

KAZANIMLAR

- ✔ Ekosistemin Canlı ve Cansız Bileşenleri Arasındaki İlişki
- ✔ Canlılardaki Beslenme Şekilleri
- ✔ Ekosistemde Madde ve Enerji Akışı
- ✔ Madde Döngüleri ve Hayatın Sürdürülebilirliği Arasındaki İlişki
- ✔ Güncel Çevre Sorunlarının Sebepleri ve Olası Sonuçları
- ✔ Birey Olarak Çevre Sorunlarının Ortaya Çıkmasındaki Rolü
- ✔ Ülkemizde ve Dünya Çevre Kirliliğinin Önlenmesine Yönelik Çözüm Önerileri
- ✔ Doğal Kaynakların Sürdürülebilirliğinin Önemi
- ✔ Biyolojik Çeşitliliğin Yaşam İçin Önemi
- ✔ Biyolojik Çeşitliliğin Korunmasına Yönelik Çözüm Önerileri

Ufuk Turu

Doğadaki canlılar arasında o kadar dengeli bir düzen varki bu düzen sayesinde ekosistemlerin sürekliliği devam ediyor.
Doğada bazı canlı türlerinin neslinin tükenmesi veya tükenmekte olması besin zinciri ve piramidindeki diğer canlı türlerinide olumsuz etkilemekte.
Bizimde bu dengeyi korumakta alabileceğimiz bazı tedbirler var.
Örneğin
– Ormanlara sahip çıkmalıyız.
– Toplu taşıma araçlarını kullanmalı, daha kısa mesafe ile gidebileceğimiz Yavuz Sultan Selim Köprüsü, Marmaray gibi yeni ulaşım yollarını kullanıp hava kirliliğini azaltmalıyız.
– Çevre kirliliğine duyarlı olmalı ve nesli tükenmekte olan canlıları koruma altına almalıyız.
Daha güzel günler dileği ile ...



23. Mikro Konu:

Popülasyon, Komünite Ekosistem İlişkisi



NOT

Bu konuda,
- Ekosistem, ekoloji, habitat, ekolojik niş, tür, popülasyon vb. kavramlara yeri geldikçe yer verilecektir.
- Popülasyon, komünite, ekosistem arasındaki ilişki verilecektir.
- Biyotik ve abiyotik faktörler belirtilecektir.
- Canlılardaki beslenme şekilleri örneklerle verilecektir.
- Madde ve enerji akışında üretici, tüketici ve ayrıştırıcıların rolü incelenecektir.
- Besin zinciri, besin ağı, besin piramidi arasındaki ilişki belirtilecektir.
- Tarımsal ilaçların biyolojik birikimi ve bu birikimin canlılar ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri belirtilecektir.

Kavram ve Terimler		
• Ekosistem	• Enerji piramidi	• Üretici
• Holozoik beslenme	• Mutualizm	• Tüketici
• Besin piramidi	• Habitat	• Ayrıştırıcı
• Madde döngüsü	• Biyolojik birikim	• Besin ağı
• Simbiyozis	• Parazitlik	• Besin zinciri
• Küresel iklim değişikliği	• Ekolojik niş	

Ekoloji ile ilgili ilk düşünceler MÖ 300 yıllarına kadar dayanır. Ernest HAECKEL 1867 yılında ekolojinin ayrı bir bilim dalı olarak kabul edilmesini teklif etmiştir. O günden bugüne kadar yapılan çalışmalarla ekoloji çok kapsamlı bir bilim haline gelmiştir. Günümüzde ekoloji biliminin birçok alt dalı bulunmaktadır.

Canlıların birbirleri ve çevreleriyle olan ilişkileri inceleyen bilim dalına **ekoloji** denir.
Dünyada canlıların yaşayabildiği tabakaya **biyosfer** denir.
Bir türün bireylerinin biyosferde doğal olarak yaşayıp üreyebildiği ve yaşamsal faaliyetlerini en verimli olarak devam ettirebildiği yaşam alanına **habitat** adı verilir.
Bir organizmanın bulunduğu ortamda gerçekleştirmek zorunda olduğu sorumluluklara **ekolojik niş** denir.
Biyosferde iki tip yaşama birliği vardır.
Bunlar,

- Karasal yaşama birliği
- Sucul yaşama birliğidir.

Biyosferdeki karasal ve sucul yaşama birliklerinde; popülasyon, komünite ve ekosistemler yer almaktadır.
Yeryüzünde aynı türe ait olan ve belirli bir bölgede yaşayan canlılar **popülasyon**ları oluşturmaktadır. Belirli bir bölgede yaşayan farklı organizmaların tümü **komüniteyi** meydana getirir.
Belirli bir alanda yer alan tüm organizmalar ve bu organizmalarla etkileşim halinde bulunan abiyotik (cansız) faktörler **ekosistem** olarak tanımlanır.
Örneğin,

- Toros dağlarındaki karaçam ağaçları
- Karadeniz'de yaşayan farklı türe ait canlıların tümü komünitedir.
- Karadeniz'de yaşayan canlıların tümü ve bu canlıların etkileşim halinde oldukları abiyotik faktörler ekosistemdir.



Popülasyon



Komünite



Ekosistem

Ekoloji biliminde araştırmalar yapan ekologlar ekosistemde yer alan canlıları etkileyen başlıca faktörleri belirlemişlerdir.
Bu faktörler yandaki tabloda verilmiştir.



24. Mikro Konu:

Ekosistemin Cansız Bileşenleri

Abiyotik faktörler, canlıların yaşamlarını devam ettirebilecekleri çevresel koşullardır. Canlıların yeryüzündeki dağılışında; ışık, iklim, sıcaklık, su, ortam pH'si, toprak yapısı ve topraktaki mineraller etkilidir. Bu faktörler belirli bir bölgede hangi türlerin yaşayabileceğini belirlemede etkilidir.

Örneğin ılıman bölgelerde ortam koşulları oldukça uygun olduğu için bu bölgelerde canlı çeşitliliği oldukça fazla olup geniş ormanlık alanlar yer almaktadır.
Abiyotik faktörlerin ekosistemin canlılar üzerindeki etkileri şöyledir.

A) IŞIK

Yeryüzünde ekosistemlerdeki besin zincirlerinde aktarılan enerjinin temel kaynağı güneştir.



Bitkiler için ışık önemlidir.

Fotosentetik canlılar güneş enerjisini kullanarak inorganik maddeleri organik maddelere dönüştürürler. Ortamdaki ışık miktarının azalması fotosentezi dolayısıyla fotosentetik canlıları ve bu canlılarla beslenen heterotrofları olumsuz yönde etkiler.

Dünyamız elips şeklinde olduğu için bölgelere düşen ışık miktarları farklılık gösterir. Bu durum bitkilerin yeryüzündeki dağılımı üzerinde etkilidir. Bazı bitkilerin gelişimi için daha uygun ışık gerekirken bazı bitkiler gölge yerlerde yaşamayı severler. Bir bitkinin gelişiminde gün

uzunluğu etkili ise bu bitkinin kendisine bu şartları sağlayan enlem dereceleri arasında yaşaması gerekir.

Örneğin, kutuplara yakın bölgelerde yaşayan ve uzun gün koşullarında gelişim gösteren bitkiler genellikle **uzun gün bitkisi**, genellikle ekvatoral bölgesinde yaşayanlar ise **kısa gün bitkisi**dir. Kısa gün bitkilerinin günlük karanlık periyoda ihtiyacı vardır ve bu periyodun çok kısa süreliğine kesintiye uğraması bile çiçeklenmeyi geciktirir.



Uzun-kısa gün bitkileri

Işık faktörü bitkilerin yanısıra hayvanları da etkilemektedir. Hayvanların aktif süreçlerinde ışık faktörü rol oynar.

Örneğin, birçok kertenkele ve böcek türü; parlak güneş ışığında, baykuş, yarasa, köstebek gibi hayvanlar ise karanlıkta tam aktifdir.



Baykuş



Köstebek



Yarasa

Bir kelebek türü olan *Araschnia levena*'nın kanat rengi gün uzunluğuna bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Uzun yaz günlerinde bu kelebeklerin kanatlarında siyah zemin üzerine açık renkli benekler, bahar günlerinde ise açık zemin üzerinde siyah benekler görülmektedir.



Araschnia levans açk renkli hali

(uzun yaz günlerinde)



Araschnia levans koyu renkli hali

(bahar günlerinde)

Görünen ışığın yeryüzündeki canlılar üzerinde bu kadar olumlu özellikleri olmasına karşın mor ötesi ışınlar (ultraviyole) ve kızıl ötesi ışınlar canlının DNA yapısını bozmaktadır. Bu durum mutajen canlıların oluşmasına neden olmaktadır.





Çeşitli canlılardaki mutasyonlar

B) SICAKLIK

Güneş ışınlarının bir kısmı atmosfer tarafından soğurulurken bir kısmı topraktan atmosfere geri yansır. Bu yansıma sonucu atmosfer ısınır ve bu durum yer yüzünde doğal bitki örtülerinin çeşitliliğini ve yayılışını etkiler.

Canlılarda metabolizma olaylarının gerçekleşmesinde etkili olan enzimler sıcaklık değişiminden etkilenen organik moleküllerdir. Biyolojik katalizör olan enzimler protein yapılı olup yüksek sıcaklıkta yapıları bozulur.

Bitkilerin pekçoğu ortalama 7-38 °C arasında büyüme ve gelişmelerine devam ederler.

Kışın toprak üzerini örten kar örtüsü toprak ile atmosfer arasındaki ısı değişimini engelleyerek kar altındaki toprağın sıcaklığının korunmasına yardımcı olur.



İğne yapraklı bitkiler kışın yaprağını dökmez.

Çok yüksek sıcaklıklar ise bitkilerin enzim yapılarını bozabileceği gibi yaprakların sararıp yanmasına da neden olabilir.
Bir bitkinin büyüme ve gelişme sürecinin farklı dönemlerinde ihtiyaç duyduğu sıcaklık değerleri de farklılık gösterebilir.
Hayvanlar genellikle 0-50°C arasındaki sıcaklık değerlerinin bulunduğu bölgelerde verimli bir şekilde yaşarlar.
Örneğin sürüngenler soğukkanlı (değişken ısılı) oldukları için yüksek sıcaklıkta, verimli bir şekilde yaşamaya uyum sağlamışlardır.



Sürüngenler soğukkanlıdır.

Sıcaklık değişimleri bazı hayvanlarda kış uykusu, yaz uykusu, göç etme, gece daha aktif olma gibi davranışlarla tolere edilir.



Sıcaklık değişimi kuşların göçünü etkiler.

Genellikle hayvanların dış görünüşlerinde de sıcaklık faktörü etkilidir. Serin ve kuru bölgelerde yaşayan hayvanlar sıcak bölgelerde yaşayan aynı türe ait akrabalarına göre daha açık renklidir.

C) İKLİM

Abiyotik faktörlerin birçoğu birbirlerini etkileyebilmektedir. Örneğin iklimin oluşmasında,

- bölgenin denizden yüksekliği (rakım),
- bölgenin ekvatora uzaklığı,
- mevsimlere göre ışık miktarının değişimi (güneşin geliş açısı),
- ısı, nem, yağış faktörleri,
- bölgenin bitki örtüsü,
- bölgedeki volkanik dağların özellikleri,
- atmosferdeki toz miktarı,
- coğrafi konum,
- rüzgâr,

vb. faktörler etkilidir.



DÜŞÜNELİM

İklim bilimine **klimatoloji** denir. Klimatoloji bilimini araştırınız.

Ülkemizde coğrafik konuma bağlı olarak dört farklı iklim kuşağı görülür.
Bunlar,

- Karasal iklim
- Karadeniz iklimi



Karadeniz İklimi

- Akdeniz iklimi
- Marmara (geçiş) iklimidir.

Sıcaklık, yağışlar ve diğer iklimsel özellikler; bitki ve hayvan türlerinin gelişim ve davranışlarında etkilidir.



Ülkemizde dört farklı iklim kuşağı görülmektedir.

İklimsel özelliklerdeki farklılıklar canlıların dağılışları üzerinde de etkilidir.
Örneğin, Karadeniz ikliminde; çay, fındık vb. bitkiler daha verimli yetişirken, Akdeniz ikliminde; portakal, mandalina, muz gibi bitkilerin gelişimi daha verimli olur.



Bitki yetiştirmekte iklim etkilidir.

D) TOPRAK, MİNERALLER

Toprak; bitkilerin kökleri ile tutunarak su ve mineral ihtiyaçları karşıladıkları ayrıca birçok hayvan ve mikroorganizmaya barınma olanağının sağlandığı bir ortamdır.

Toprak; kayaçların su, rüzgâr, sıcaklık gibi çeşitli faktörlerin etkisiyle ufalanması ayrıca bitki ve hayvan kalıntılarının yapıya katılması sonucu oluşur.

Yapısındaki ana maddenin yoğunluğuna göre dört toprak çeşidi vardır.

Bunlar,

- kumlu toprak
- killi toprak
- kireçli toprak
- humuslu topraktır.

a) Kumlu toprak: Tarıma elverişsiz, içerdiği besin tuzları miktarı az olan, suyu alt tabakaya çabuk geçiren topraktır.

b) Killi toprak: Su geçirgenliği az olan ve yapısındaki kil miktarı çok olan topraklardır.

c) Kireçli toprak: Bol kireçli beyaz veya açık renkli topraklardır. Bitkiler açısından verimi düşüktür.

d) Humuslu toprak: Besin maddelerince zengin, su tutma kapasitesi yüksek olan verimli topraklardır.

Toprağın en üst tabakasının rengi toprağın özelliğinin belirlenmesinde etkilidir.

Siyah veya koyu kahverengi zeminli toprak, organik madde ve azot bakımından zengindir.

Gri, açık sarı veya kırmızı renkli toprak ise verimsiz olup organik madde ve azot bakımından fakirdir.

Toprak yapısına uygun ekim yapılması, her yıl farklı tür bitkilerin sıra ile ekilmesi toprakta azalan inorganik maddelerin miktarını dengelemek için bilinçli gübre kullanılması toprağın ekolojik dengesinin korunmasına katkı sağlar.

E) SU

Canlılar için gerekli olan çok önemli abiyotik faktörlerden biri de sudur. Bir bölgedeki suyun miktarı ve mevsimlere göre elde ediliş miktarı bitkilerin yayılışını etkiler.

Bitkiler su miktarına göre farklı adaptasyonlar geliştirmişlerdir. Örneğin, kurak bölgede yaşayan bazı kabak türlerinin kökleri su depo etmek üzere farklılaşmıştır.



Nilüfer bitkisi



Kaktüs

Su; hücrelerdeki metabolik faaliyetlerin sürekliliği için gerekli ortamı sağlar. Enzimler belirli bir su oranının (%15) altındaki ortamlarda çalışamaz. Yapraklarda su oranı % 30 - % 50'nin altına düştüğü zaman yapraklar kurur.

Güneşli havalarda bitkiden terleme yolu ile su buharı atılırken aynı zamanda bir miktar ısıyı da bitkiden uzaklaştırarak bitkinin aşırı ısınması önlenmiş olur.

Çözücü özelliğe sahip olduğu için içindeki çözünmüş minerallerin canlılar tarafından kullanılmasını sağlar.

Bitkiler kadar hayvan ve insanlar için de su oldukça önemli bir faktördür. İnsan vücudunu oluşturan hücrelerde ortalama %60-70 oranında su bulunur. Üç aylık insan embriyosunda %93 oranında su varken bu oran bebeklerde %67, ergenlerde ise %62'ye düşer.

Canlılar için bu kadar önemli olan suyun su döngüsü ile atmosferden yoğunlaşarak sıvı veya katı halde yeryüzüne yağış şeklinde düşmesi gereklidir.

F) ORTAM PH'Sİ

Deniz suyunun pH'si çoğunlukla değişmemesine rağmen tatlı su ve toprak pH'ları değişime uğrar.

Bu değişimlerde,

- asit yağmurları
- kimyasal atıklar
- bilinçsiz gübre tüketimi
- tarım ilacı kullanımı
- çöp ve kanalizasyon atıkları

etkilidir.

Bu değişimler bu bölgelerde yaşayan; alg, plankton, balık vb. canlıları ayrıca topraktaki canlıları etkiler.

Abiyotik Faktörlerin Değişmesinin Canlılara Etkisi

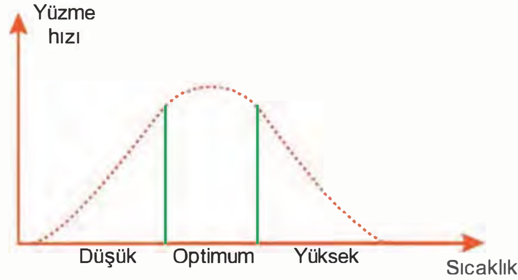
Canlılar farklı çevre şartlarında yaşamlarını sürdürebilirler. Bu çevre şartlarının sınırları canlıların uyum yeteneklerine (tolerans) bağlıdır.

Her canlı türünün kendine özgü yaşamını sürdürebildiği, çevresel faktörler için belirli minimum ve maksimum uyum yeteneği sınırları vardır. Tolerans sınırları denilen bu iki sınır arasında kalan aralığa **tolerans** (hoş görü) **aralığı** denir.

Örneğin, *E.coli* bakterisi minimum 4°C, optimum 37°C, maksimum 44°C'de yaşayabilir.

Her canlının yaşayabildiği optimum sıcaklık değeri farklıdır. Bazı canlılar çok yüksek sıcaklıklarda bazı canlılar ise çok düşük sıcaklıklarda en verimli şekilde yaşarlar.

Bir canlının ortam koşullarındaki değişikliklerden her bir değişkene verdiği tepkiler bir eğri şeklinde gösterilir. Buna o canlının **performans eğrisi** adı verilir.



(X) balığının yüzme hızının sıcaklığa bağlı değişimi yukarıdaki grafikte verilmiştir. Bu balığın yüzme hızı sıcaklık artışına paralel olarak belli bir süre (optimum değerlere kadar) artar. Balık optimum değerin dışındaki değerlerde de yaşamını performansını düşürerek sürdürebilir. Fakat telorans sınırlarının dışındaki değerlerde yaşamını sürdüremez.

25. Mikro Konu:

Ekosistemin Canlı Bileşenleri

Ekosistemlerde ekolojik nişlerine göre yer alan üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılar biyotik faktörleri oluştururlar.

a) Üreticiler

Üretici (ototrof) canlılara örnek olarak; yeşil bitkiler, siyanobakteriler, öglena, bazı bakteri ve arkeler örnek verilebilir.

Bu canlıların bir kısmı fotosentez yaparak klorofilleri yardımıyla güneş enerjisinden faydalanırlar ve inorganik maddeleri organik maddelere dönüştürürler. Bir kısmı kemosentez yaparak bazı inorganik maddeleri oksitlerler ve açığa çıkan kimyasal enerji yardımıyla inorganik maddeleri organik maddelere dönüştürürler.



Üretici canlılar uygun koşullarda ortak olarak CO_2'yi kullanırlar.

Karasal ekosistemlerin temel üreticileri bitkilerdir. Sucul ekosistemlerde ise algler ve siyanobakteriler sudaki fotosentezin esas kaynağıdır. Üretici canlılar ekosistemdeki farklı ekolojik nişlere sahip diğer canlılar ile birlikte atmosferdeki oksijen ve karbondioksit dengesini korurlar.



Sucul ve karasal bitkiler fotosentez yapabilir.

A) Fotoototrof Canlılar

- CO_2 ve inorganik maddeden ışık enerjisi yardımıyla organik madde sentezlerler.
- Yeşil bitkiler, siyanobakteriler, öglena vb. bazı protistalar, fotosentetik bakteriler fototrof canlılardır.
- Yeşil bitkiler fotosentez sırasında inorganik madde olarak H_2O kullanır.
- Fotosentetik bakteriler fotosentez sırasında H_2, H_2S, H_2O kullanabilir.
- Fotosentetik bakterilerde kloroplast bulunmaz. Fotosentezde klorofil pigmenti kullanılır.
- Fotosentez yapan ökaryot hücreli canlılarda fotosentez olayı klorofil içeren kloroplastta gerçekleşir.
- Fotosentez yapan canlılarda kemosentez yapanlardan farklı olarak klorofil tanecikleri bulunur. Bu tanecikler sayesinde ışık enerjisini kullanırlar.



B) Kemoototrof Canlılar

- Bazı canlıların inorganik maddelerin oksidasyonu ile açığa çıkan kimyasal enerjiyi kullanarak organik madde sentezlemesine **kemosentez** denir.
- Nitrit, nitrat, kükürt, demir, hidrojen bakterileri ve bazı arkeler kemosentetik canlı örnekleridir.



- Kemosentez sıra-sında enerji kaynağı olarak canlı türüne göre farklı inorganik maddeler kullanılabilir.

  Bu inorganik maddeler şunlardır:
  Demir (Fe^{+2}), nitit (NO^{2-}), nitrat (NO^{3-}), hidrojen sülfür (H_2S) ve sülfür (S_2).

b) Tüketiciler

Bazı protistler, mantarlar, bazı bakteriler ve hayvanlar tüketici (heterotrof) canlı örnekleridir.

Tüketici canlılar, kendileri için gerekli olan besinleri ortamdan hazır olarak alırlar.

Heterotrofların içinde yer alan hayvanlar alemindeki bazı canlıların beslenmesine **holozoik beslenme** denir. Holozoik beslenen canlılar organik besinleri katı parçacıklar halinde alıp sindirip bağırsaktan emen canlılardır.

Holozoik beslenenler tükettikleri besin tipine göre üç grupta incelenir.

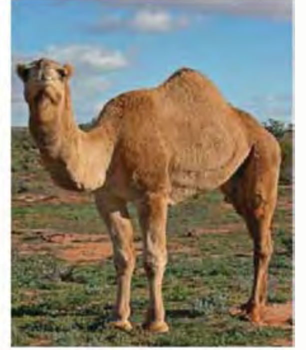
– Otçullar (otobur, herbivor)
– Etçiller (etobur, karnivor)
– Etçil-otçullar (karışık beslenenler, omnivor)

Otçullar (Herbivor): Otla (bitkisel besinlerle) beslenen canlılara **otçul** denir.

Örnek: Koyun, inek, deve, keçi



Keçi



Deve



İnek

Etçiller (Karnivor): Besin zincirlerinde otçulları ve diğer tüketicileri yiyen canlılara (genellikle hayvansal besinlerle beslenen canlılara) **etçil** denir.

Örnek: Atmaca, kaplan, aslan, kartal.



Aslan



Kaplan



Kartal

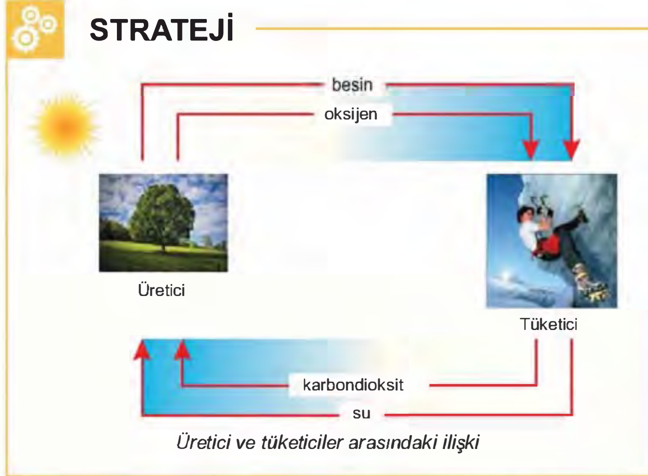
Etçil-Otçullar (Karışık beslenenler, omnivor): Hem üreticileri hem de tüketicileri yiyerek beslenen canlılara **etçil-otçullar** denir.
Örnek: Fare, karga, ayı


Fare


Karga


Ayı

STRATEJİ



Üretici ve tüketiciler arasındaki ilişki

Üreticiler sentezledikleri besin ve oksijeni tüketicilere aktarır. Tüketiciler ise solunum sonucu oluşturdukları karbon dioksit ve suyu üreticilere aktarır.

Otçullar

- Besin zincirinde genellikle 1. dereceli tüketicilerdir.
- 2. trofik düzeyde yer alabilirler.
- Bazıları geviş getirebilir.


Koyun


İnek


Deve

Etçiller

- Besin zincirinde genellikle 2. dereceli tüketicilerdir.
- 3. trofik düzeyde yer alabilirler.
- Kesici dişleri gelişmiştir.


Aslan


Puma


Şahin

Etçil - Otçullar

- Besin zincirinde genellikle 3. – 4. dereceli tüketicilerdir.
- 4. ve 5. trofik düzeyde yer alabilirler.


Ayı


İnsan


Fare

c) Ayrıştırıcılar

Ekosistemdeki ayrıştırıcılar (saprofit) çok geniş bir alana yayılmışlardır. Bu canlılar madde döngülerinde görev alırlar. Mantarlar ve bazı bakteriler bu canlılara örnek verilebilir. Ayrıştırıcılar, ölü bitki ve hayvan kalıntıları ile organik atıkları parçalayarak beslenirken inorganik maddeleri ortama bırakırlar. Bu arada açığa çıkan maddelerin bir kısmı ayrıştırıcılar tarafından kullanılırken bir kısmı da toprağa ya da suya geri döner. Böylece biyolojik dengenin devamlılığı sağlanır. Ekosistemlerde üreticiler ortamdan uzaklaştırılırsa besin üretimi gerçekleşmez.
Besin üretimi olmazsa tüketiciler bu durumdan olumsuz etkilenir. Tüketiciler olmazsa ekosistemde madde aktarımı sağlanamaz. Ekosistemlerde, farklı canlı türleri arasında değişik şekilde etkileşimler görülebilir. İki farklı türe ait bireyin birlikte yaşamasına **simbiyoz** (birlikte yaşam) **yaşam** denir.
Organizmalar arasındaki ilişkiler karşılıklı yarar sağlanması (mutualizm) birinin yarar görürken diğerinin etkilenmemesi (kommensalizm) ya da biri yarar sağlarken diğer türün zarar görmesi (parazitizm) şeklinde olabilir.

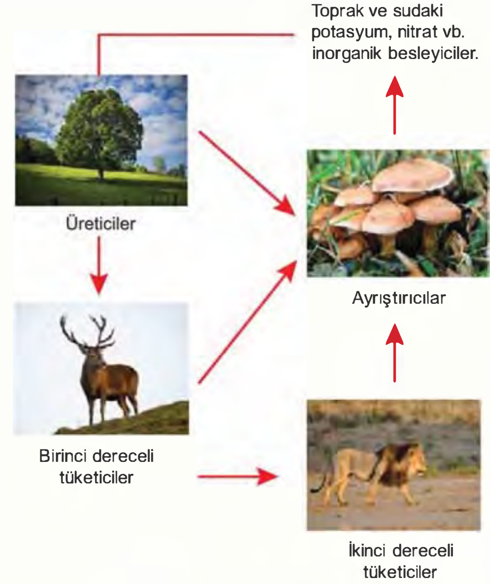
26. Mikro Konu:
Madde Ve Enerji Akışı

Ekosistemde madde ve enerji akışının dengeli bir şekilde sürekliliğini,

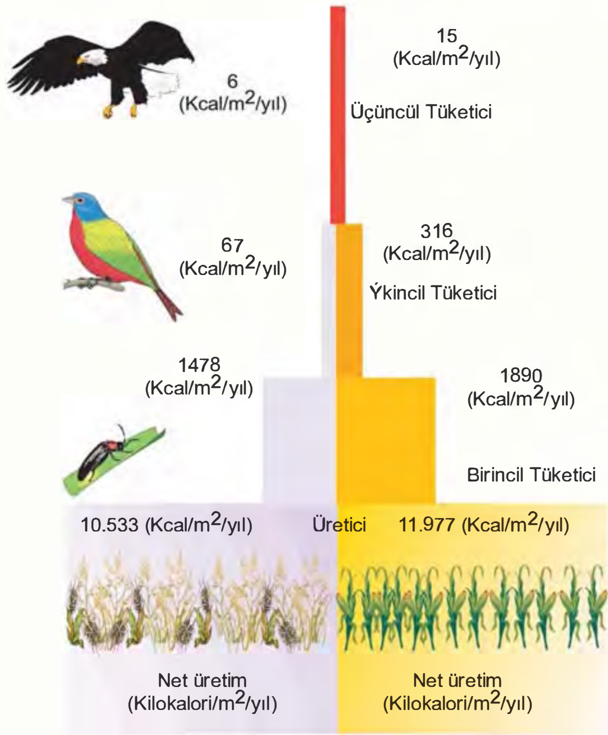
- üretici
- tüketici
- ayrıştırıcı

özelliğe sahip canlılar sağlar.

Üretici (ototrof) canlılar fotosentez ile güneş enerjisini organik besinlerde depolar. Depolanan enerji bitkilerle beslenen birincil tüketicilere daha sonra ise birincil tüketicileri yiyen ikincil tüketicilere aktarılır. Zincirde yer alan ayrıştırıcı canlılar ise büyük organik maddeleri monomer besinlere ve inorganik maddelere parçalayarak hem kendi ihtiyacını karşılar hem de ekosistemde miktarı azalan maddelerin tekrar ekosisteme geri dönmesini sağlar. Bu canlı grupları arasındaki beslenme ilişkileri sayesinde madde ve enerji akışı sağlanmış olur.



Ekosistemde Madde Akışı



Enerji piramidi

Bu aktarma olayında aktarılan maddenin ana kaynağı üreticilerin inorganik maddelerden elde ettikleri organik bileşiklerdir.

Ekosistemlerde yer alan bu canlılardan herhangi birinin eksikliği ekosistemdeki madde aktarımını olumsuz etkiler. Ekosistemde biyokütle piramidinde her beslenme basamağındaki canlıların toplam organik madde ağırlığına **biyokütle** (biyomas) denir.

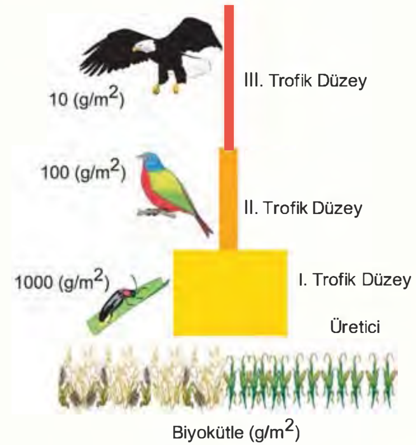
Madde ve enerji akışı sırasında canlılarda gerçekleşen metabolizma, boşaltım vb. biyolojik faaliyetler ve enerji dönüşümlerinden dolayı biyokütlede azalma görülür.

Canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini gösteren her bir konuma o canlının **trofik düzeyi** (beslenme basamağı) denir.

Trofik düzey basamaklarında,

- Birinci trofik düzeyde üretici canlılar
- İkinci trofik düzeyde herbivor (otçul) canlılar
- Üçüncü trofik düzeyde karnivor (etçil) ve omnivor canlılar

yer alır.



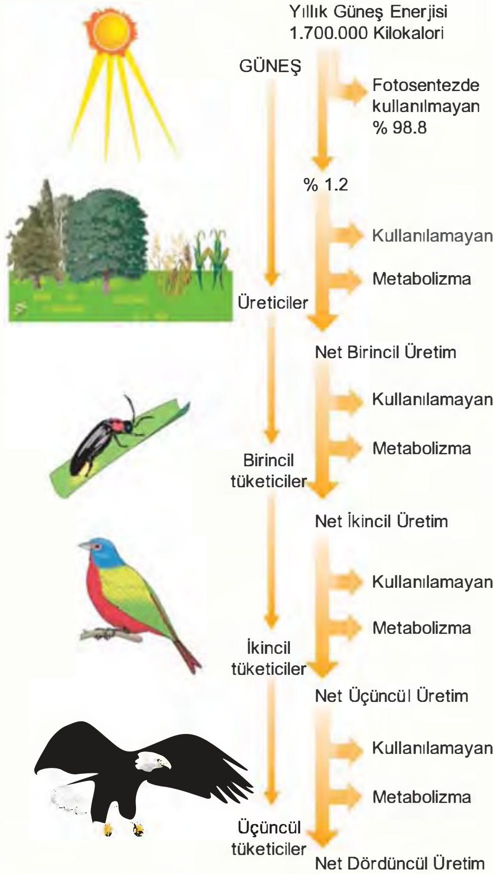
Ekosistemde Biyokütle (Biyomas) Piramidi



BİLGİ

Ekosistemlerde genellik üç ya da dört trofik düzey vardır.

Birinci trofik düzeydeki enerjinin bir kısmı hayatsal faaliyetlerde kullanılır, için bir kısmı ise ısı olarak ortama verilir. Bu nedenle enerjinin tamamı bir sonraki basamağa aktarılmaz. Enerjinin bir kısmı ise bir üst düzeydeki canlılara aktarılır.



Besin zincirinin her basamağında enerji kaybı olur.

Canlıların oluşturduğu beslenme basamakları **besin piramidi** ile de gösterilebilir.



Besin piramidi

Besin piramidinde üreticiden son tüketiciye doğru gidildikce,

- Birey sayısı azalır.
- Toplam biyokütle azalır.
- Aktarılan enerji azalır.
- DDT vb. kimyasal maddelerin dokulardaki birikim oranı artar.

ÖRNEK SORU

Doğada, bir besin ve enerji piramidinde bulunan canlılar arasındaki etkileşimle ilgili olarak, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Üst basamağa doğru gidildikçe toplam birey sayısı azalır.
B) Bir basamaktaki canlıların tükettikleri enerji toplamı, bir üst basamaktakinden daha fazladır.
C) Bir basamaktaki türün birey sayısındaki artış sadece alt basamaktaki enerji kaynağını etkiler.
D) Alt basamak bireylerinde depo edilen toplam enerji miktarı daha fazladır.
E) Enerji bir üst basamağa sadece besin yoluyla geçer.

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm:

Besin ve enerji piramidlerinde bir basamaktaki türün birey sayısında artma veya azalma tüm basamaklardaki canlıları etkiler. Örneğin otçul sayısının artışı üreticileri olumsuz yönde etçilleri ise olumlu yönde etkiler.

Cevap C

Besin Zinciri, Besin Ağı ve Biyokütle Piramidi

Bir ekosistemde üreticilerden başlayarak bir trofik düzeyden diğerine besin ve enerjinin aktarıldığı yola **besin zinciri** denir.

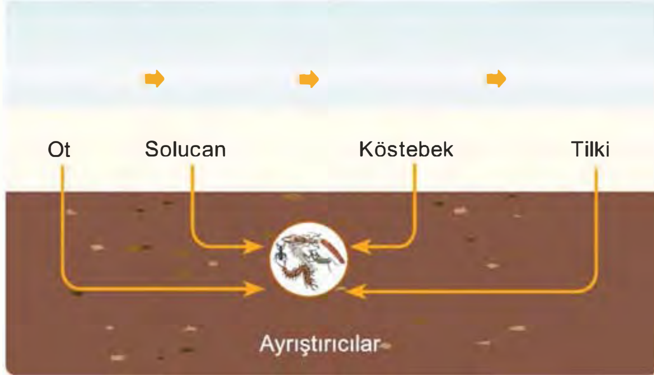
Besin zincirinde,

- İlk halkada üretici organizmalar yer alır.
- İkinci halkada sadece üreticilerle beslenen birincil tüketiciler yer alır.
- Üçüncü halkada birincil tüketicilerle beslenen ikincil tüketiciler (aslan, leopar, kedi vb.) bulunur.
- Dördüncü halkada ikincil tüketicilerle beslenen üçüncül tüketiciler yer alır.

Besin zincirinin ilk halkasında yer alan üreticiler güneş enerjisi yardımıyla organik besin sentezlerler. Sentezlenen besin, besin zinciri yolu ile diğer canlılara aktarılır.

Besin zincirinde güneş enerjisini kullanarak organik besin sentezleyen canlılara **üretici**, sadece üreticilerle beslenen hayvanlara **birincil tüketiciler** denir.

Birincil tüketicilerle beslenen hayvanlara ikincil tüketiciler adı verilir. Zincirde **ikincil tüketiciler** ile beslenenlere **üçüncül tüketiciler** denir.

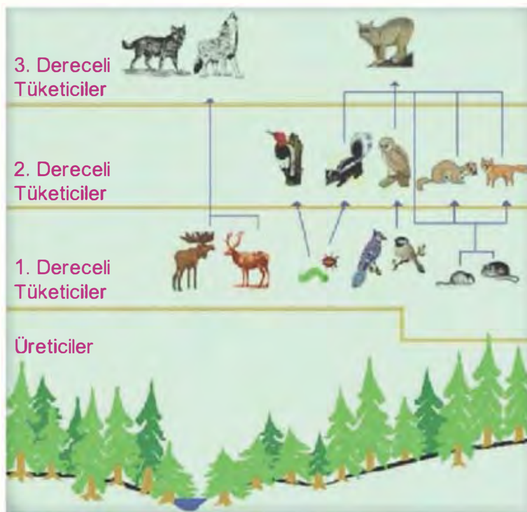


Bu besin zincirinde;

Bitkiler – Üretici
Solucan – 1. dereceli tüketici (otçul)
Köstebek – 2. dereceli tüketici (etçil)
Tilki – 3. dereceli tüketici (etçil)
Bazı bakteriler – Ayrıştırıcılar
olarak yer alır.

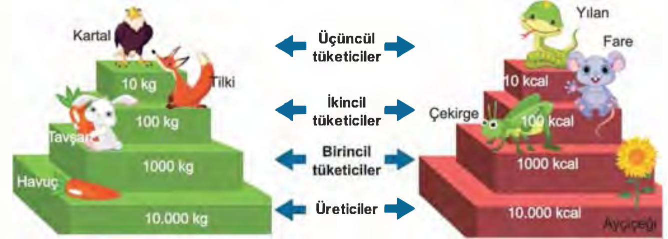
Besin zincirleri karasal ortamlarda genellikle çiçekli bitkilerle başlar. Su ortamında ise besin zincirleri su yosunları veya mikroskobik alglerle başlar.

Ayrıştırıcılar ise organik artıkları ve ölü organizmaları inorganik hale dönüştürerek maddelerin tekrar doğaya geri dönmesini sağlar.
Ekosistemde bulunan tüketicilerin pekçoğu birden çok besini tüketebilir. Ayrıca birden fazla farklı tüketici canlı aynı besin çeşidi ile beslenebilir.
Ekosistemlerde organizmalar arasındaki bu karmaşık beslenme ilişkileri **besin ağı** olarak adlandırılır.



Besin ağında birçok canlı bulunur.

Besin ağlarının karmaşıklık derecesi ve tür çeşitliliği biyolojik çeşitliliğe göre değişebilir.
Ekosistemlerde genellikle üretici canlıların biyokütlesinin yaklaşık %10'u birincil tüketicilere geçer. Bu durum birincil tüketicilerde besin olarak yedikleri üreticilerdeki enerjinin büyük kısmının ısı veya atık madde olarak kaybıyla açıklanabilir. Birincil tüketicinin biyokütlesinin yaklaşık %10'u ikincil tüketiciye aktarılır. Ekosistemlerde biyokütledeki azalış **biyokütle** (biyomas) **piramidi** ile sembolize edilir.



Ekosistemde biyokütle piramidi *Ekosistemde enerji piramidi*

Besin zincirlerinde üreticilerde depolanan enerji üst basamaklara aktarılırken her trofik düzeyde giderek azalır. Bu azalmanın en büyük nedeni enerjinin büyük bir kısmının canlılar tarafından ısı olarak ortama verilmesidir. Enerji piramitlerinde aktarılan enerji miktarı joule (J) veya kilokalori cinsinden gösterilebilir. Besin zincirleri ve besin ağlarında ekolojik etkileri yüksek olan türlere **kilittaşı tür** denir. Bu türlerin sayıca azalması veya yok olması habitatları olumsuz etkiler.

STRATEJİ

Örnek: Pasifik kıyılarındaki su samurları kilit taşı türlerdir.


Kelp yosunu


Deniz kestanesi


Su samuru


Katil balina

Üstteki besin zincirinde su samurları, katil balinaların su samurunu tüketmesi ve insanların su samurlarını aşırı avlaması sonucu yok olursa,
– deniz kestane popülasyonu aşırı artar.
– kelp yosunu yok olur.
– kelp yosunlarının yok olması diğer türlerinde yok olmasına neden olur.

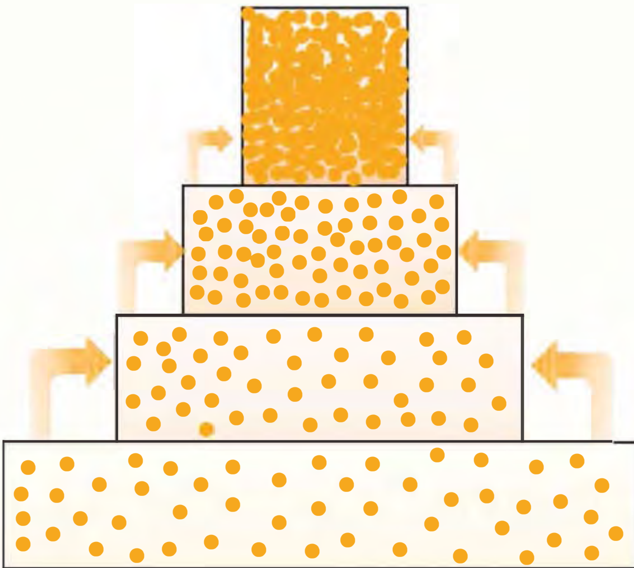
Bir ekosistemde,
- avcı sayısındaki azalma,
- kimyasal tarım ilaçlarını kullanma,
- besin miktarında azalma,
- iklim şartlarının değişmesi

vb. durumlar besin ağındaki canlıları etkileyebilir.

Besin Zincirindeki Canlılarda Biyolojik Birikim

İnsanlar tarafından üretilmiş, doğa için kirletici olan ve zararsız hale dönüştürülemeyen DDT, ağır metallerin bazıları, siyanür, radyoaktif elementler gibi maddeler besin zincirini oluşturan farklı trofik düzeylerdeki organizmaların dokularında gittikçe artarak birikir. Bu duruma **biyolojik birikim** denir.

Örneğin bir çeşit böcek öldürücü ilaç olan ve böceklerin tarım ürünlerine verdiği zararı azaltmak için kullanılan DDT, insanlara hastalık taşıyan böcekleri kontrol altına almak için bitkiler üzerinde yıllarca kullanılmıştır. DDT bu bitkilerin ve bitki tohumlarını yiyen kemirgenlerin yağ dokularında birikmiştir. Atmaca, şahin gibi benzeri yırtıcı kuşların kemirgenleri yemesi sonucu DDT bu kuşlarında dokularında ve yumurtalarında birikmiş olduğu anlaşılmıştır.



Besin piramidinde DDT birikimi

DDT, siyanür, benzeri kimyasal maddelerin besin zincirinde yer alan canlıların dokularında giderek artarak birikmesinde, bu maddelerin;
- yağda çözünerek yağ hücrelerinde depo edilmesi,
- canlının metabolizması tarafından kullanılamaması,
- vücuttan atılamaması

özellikleri etkilidir.

MADDE DÖNGÜLERİ

Doğada yaşamın devamlılığı için azot, karbon, oksijen, su, fosfor, kükürt gibi maddeler devirli olarak kullanılarak ekosistemlerin dengesi korunabilir.

Ekosistemde yer alan canlılar ihtiyaç duydukları maddeleri ortamdan alır, kullanır ve ortama tekrar geri verirler. Ekosistemde gerçekleşen bu madde dolaşımı olaylarına **madde döngüleri** denir.



Madde döngüleri ekosistemde çeşitli moleküllerin miktarının korunmasında etkilidir.

27. Mikro Konu:

Azot Döngüsü

Atmosferdeki azotun canlılar tarafından kullanılıp tekrar atmosfere geri dönmesine azot döngüsü denir.

İnsanlar, hayvanlar ve bitkiler havanın serbest azotunu doğrudan kullanamazlar. Baklagillerin köklerinde yaşayan azot bağlayıcı Rhizobium bakterileri, siyanobakteriler ve doğada serbest olarak bulunan bazı bakteriler havanın serbest azotunu toprağa bağlar.

Azot bağlayıcı bakterilerin toprağa kazandırdıkları azot tuzları, bitkiler tarafından fotosentez sonucu organik besin yapısına katılır.

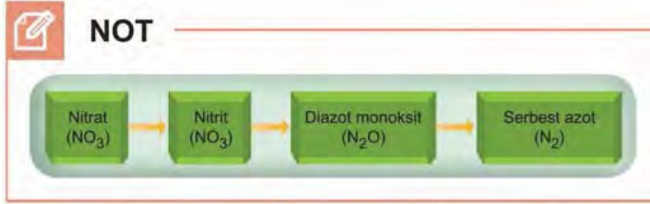
Besin zinciri yoluyla azotlu organik bileşikler hayvanlara geçer.

Bitki ve hayvanlara ait boşaltım artıklarının ve ölü organizmaların toprağa karışması ile bu maddeler ayrıştırıcı ogranizmalar tarafından parçalanarak amonyağa (NH_3) dönüşür.

Oluşan amonyak, nitrit bakteriler ile nitrite (NO_2^-) nitrit ise nitrat bakterileri ile nitrata (NO_3^-) dönüştürülür. Bu olaya **nitrifikasyon** denir.

Nitrit ve nitrat bakterileri kemootorotroftur.

NOT



Denitrifikasyon sonucu oluşan azot molekülünün bir kısmı atmosfere verilir.

Havadaki serbest azotun tekrar yeryüzüne dönmesinde etkili üç olay vardır.

Bunlar aşağıda verilmiştir.

1. Baklagillerin kökünde yaşayan azot bağlayıcı bakterileri, havanın serbest azotunu yapılarına bağlayarak toprağı azot bakımından zenginleştirirler.
2. Toprakta serbest olarak yaşayan azot bağlayıcı bakteriler havanın serbest azotunu yapılarına bağlayarak toprağı azot bakımından zenginleştirirler.
3. Havadaki azot, yıldırım, şimşek gibi olaylarla oksitlenir ve asit yağmurları şeklinde toprağa karışır.

Ekosistemdeki azotun bir kısmı suni nitratlı gübre ile karşılanabilir. Sanayi ve araçlarda kullanılan akaryakıtlardan çıkan nitrit oksit çevre kirliliğini artırmaktadır.

Ekosistemlerdeki dengenin sürekliliği biyotik ve abiyotik öğelerin denge halinde birarada bulunması ile sağlanır.

Yeryüzündeki canlıların etkinlikleri ile yerkürede çevrenin dengeli ve kararlı bir şekilde devam etmesi **ekosistem hizmetleri** ile gerçekleşir.

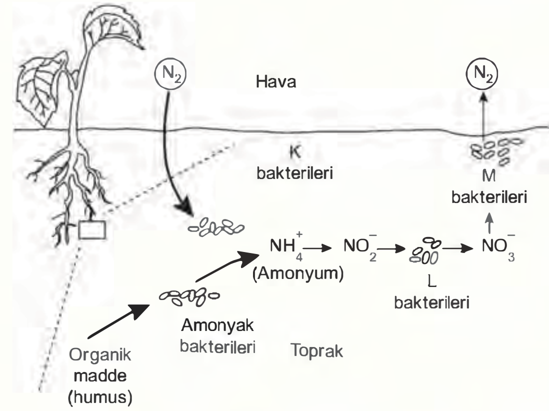
Canlılar tarafından yürütülen başlıca ekosistem hizmetleri şunlardır.

- Suyun temizlenmesi
- Toprak oluşumu ve verimliliğinin artırılması
- Küresel sıcaklığın korunması (iklim dengesinin korunması)
- Bitkilerin tozlaşması
- Atmosferdeki oksijen-karbon dioksit dengesinin kurulması

Canlıların gerçekleştirdiği ekosistem hizmetleri her ne kadar devam etsede ekosistemlerde meydana gelen olumsuz değişmeler dünyayı koruma fikrini ortaya çıkarmıştır.

Çevrenin kalitesini yüksek oranda tutarak gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağını yok etmeden insanoğlunun ve onun yaşadığı çevrenin devam etmesi **sürdürülebilirlik** ile gerçekleşir.

ÖRNEK SORU



Doğadaki azot döngüsünün bir kısmını gösteren yukarıdaki şekilde K, L ve M bakterilerinin adları, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Denitrifikasyon bakterileri	Nitrat bakterileri	Azot bağlayan bakteriler
A)	M	K	L
B)	M	L	K
C)	L	M	K
D)	K	L	M
E)	K	M	L

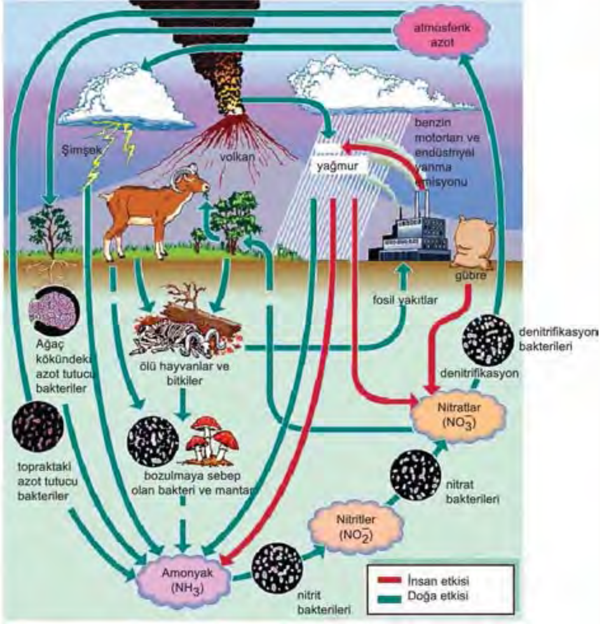
Çözüm:

K bakterileri, havadaki azotu toprağa bağlayan azot bağlayıcı bakterilerdir.

L bakterisi, nitriti nitrata dönüştüren nitrat bakterileridir.

M bakterisi, topraktaki azotun atmosferdeki azota (N_2'ye) dönüşmesini sağlayan denitrifikasyon bakterisidir.

Cevap B



Ekosistemde azot döngüsü

28. Mikro Konu:

Su Ve Karbon Döngüleri

Yeryüzünün yaklaşık olarak 2/3'ü sularla kaplıdır. Canlıların hücrelerinde enzimlerin çalışması için gerekli olan su oranın en az %15'dir.

Suyun büyük bölümü yeryüzünde göl, akarsu, deniz, okyanus vb. kısımlarda bulunurken, bir kısmı ise atmosferde buhar halinde bulunmaktadır.

Dengeli bir ekosistemde, su; okyanus, göl, akarsu, benzeri bölgelerden buharlaşarak ya da canlılardan solunum, terleme gibi olaylarla atmosfere geçer.

Atmosfere verilen su buharı atmosferin soğuk bölgelerinde yoğunlaşarak kar, yağmur, dolu vb. yağışlar şeklinde yeryüzüne ulaşarak çeşitli su birikintilerinde toplanır. Bir kısmı ise toprağa ve yeraltı sularına katılırlar. Böylece **su döngüsü** gerçekleşir.

EKOSİSTEMDE KARBON DÖNGÜSÜ

Canlıların yapısını oluşturan organik moleküllerde yer alan temel elementlerden biri olan karbon (C); atmosfer, hidrosfer (tuzlu ve tatlı sular), litosfer (taşküre) de depo edilir. Ekosistemde gerçekleşen karbon döngüsünde bu döngüye katılan en önemli karbon bileşiği karbon dioksittir (CO_2).

Bu döngüde karada yaşayan fotosentetik canlılar gerekli CO_2'i atmosferden karşılarlar. Suda yaşayanlar ise gerekli CO_2'yi suda çözünmüş olarak temin eder. Ayrıca kemosentez yapan canlılar da CO_2 kullanır. Yerkürenin CO_2 miktarının artışında;

Atmosferde CO_2 miktarının artması küresel ısınmaya neden olur. Bu durum doğal sera etkisini artırarak dünyanın sıcaklığını artırır.



Sera etkisi nedeniyle ortaya çıkan küresel ısınma sonucunda,

- buzulların erimesi
- okyanusların su seviyesinin artması
- kıyıların sular altında kalması
- ortalama sıcaklığın artması
- iklimlerin değişmesi
- çölleşmenin artması
- tür çeşitliliğinin değişmesi

gibi durumlar görülebilir.

Denizde yaşayan bazı canlı türlerinin kabuk ve kemiklerinde depolanan karbon, bu canlıların ölümüyle kireç taşı kayalarının yapısını oluşturur. Bu kayalar; deprem, volkan püskürmesi vb. jeolojik olaylar sonucu yeryüzüne çıkarılır. Kireç taşı kayaları, havayla temas ettiğinde aşınmaya uğrar. Böylece bu kayaların içindeki karbon, CO_2 halinde denizlere ve atmosfere karışır.

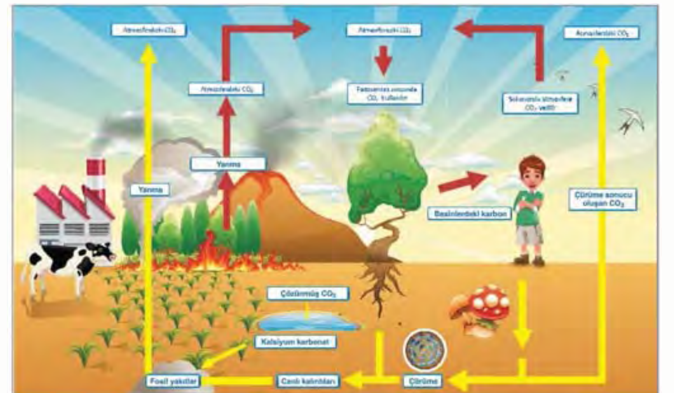
Karbon ayak izi, belli bir zaman diliminde doğadaki CO_2 miktarı bakımından insan faaliyetlerinin çevreye verdiği zararın ölçüsüdür.

- Ölü bitki ve hayvan kalıntılarının ayrıştırıcılar tarafından parçalanması (çürüme)
- Kömür, petrol, doğal gaz vb. fosil yakıtlarının enerji üretiminde kullanılması
- Yanardağ ve orman yangınları
- Erozyon ya da havayla temas sonucu aşınmaya başlayan kireç taşı kayaları

etkilidir.

Bu olayların dengeli bir şekilde sürekliliğine **karbon döngüsü** denir.

Sera etkisi nedeniyle ortaya çıkan küresel ısınma sonucunda;



Ekosistemde karbon döngüsü

29. Mikro Konu:
Güncel Çevre Sorunları

İnsan Faaliyetlerinin Çevre Üzerindeki Etkileri

Hızlı artan nüfus, çarpık kentleşme, sanayileşme ve doğal kaynakların insan faaliyetleri sonucu tahrip edilmesi, çevrenin hızlı bozulmasına ve kirlenmesine neden olmaktadır. Bunun sonucunda da kirlenen hava, su ve toprak, canlı yaşamını tehdit eder boyutlara gelmiştir.

İnsanların, özellikle kentlerde temiz hava soluyamadıklarını, sağlıklı içme sularına kolay ulaşamadıklarını ve artık çevrelerini yaşanmaz kılmaya başladıklarını fark etmeleri ile birlikte tüm dünyada çevrenin korunması gerekliliği bilinci yerleşmeye başlamıştır.

Güncel Çevre Sorunları ve Olası Sonuçları ile İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri

Halen yaşadığımız süreçte susuzluk tehlikesi olarak ortaya çıkan "küresel ısınma"; özellikle büyük şehirlerimizde hissedilen "asit yağmurları"; Marmara Denizi'nin belirli bölümlerinde çokça gözlenen "su kirliliği"; şehirleşmeyle beraber her geçen gün artan "ses kirliliği"; İstanbul-Beykoz civarında toprağa gömülü halde bulunan kimyasal atık dolu variller ile gündeme gelen "toprak kirliliği", her yaz ülkemizin çeşitli bölgelerinde sıkça meydana gelen "orman yangınları", "erozyon", plansız şehirleşme ve tarımda kimyasal gübrenin aşırı kullanımı ve "yaban hayatın tahribi" gibi sorunlar bir çırpıda akla gelen çevre sorunlarıdır.

A. HAVA KİRLİLİĞİ

Atmosferi oluşturan havada; azot %78, oksijen %21, karbon dioksit %0,03 ve az miktarda da diğer gazlar bulunur. Havanın bu doğal yapısını değiştiren her türlü madde kirleticidir.

Hava kirliliği; atmosferde toz, duman, gaz (kükürtlü, azotlu bileşik), su buharı şeklindeki kirleticilerin, insan ve diğer canlılara zarar verecek düzeye erişmesidir. Aşırı kentleşme, endüstri araçları ve motorlu taşıtlar hava kirliliğini artıran başlıca nedenlerdir. Ayrıca çeşitli sanayi kuruluşlarının, hava alanlarının, hava alanlarının, termik santrallerin ve yerleşim merkezlerinin sürekli hava kirliliğine neden olduğu bilinmektedir.

Hava kirliliğini kaynaklarına göre 3'e ayırabiliriz;

a) Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliği:

Sanayi tesislerinin yanlış yerde kurulumu, baca filtresinin bulunmaması arıtma tesislerinin olmaması, uygun teknolojilerin kullanılmaması, yüksek kükürtlü yakıtların kullanılması gibi durumlar hava kirliliğine yol açmaktadır.

b) Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliği:

Düşük kalorili ve kükürt oranı yüksek kömürlerin kullanılması, bu yakıtları kullanırken yanlış yakma tekniklerinin uygulanması fosil yakıtlarının kullanılması hava kirliliğine neden olmaktadır.

c) Motorlu Taşıtlardan Kaynaklanan Hava Kirliliği:

Nüfus artışı ve gelir düzeyinin yükselmesine paralel olarak, sayısı hızla artan motorlu taşıtlardan çıkan egzoz gazları, hava kirliliğinde önemli bir faktör oluşturmaktadır.



Hava Kirliliğinin Etkileri

- Hava kirliliği, solunum sistemi hastalıklarına ve akciğer kanserine neden olur.
- Hava kirliliği ayrıca atmosferde sera etkisi, asit yağmuru, ozon tabakasının incelmesi gibi sorunlara yol açar.
- Atmosferdeki CO_2, güneş ısısını tutarak yeryüzünün ısınmasında rol oynar. Endüstrileşme sonucu fosil yakıt kullanımının artması, atmosferdeki CO_2 oranını çok yükseltmiştir. Havanın; CO_2, su buharı ve CH_4 gibi maddelerle kirlenmesi sonucu Dünya'mızın Güneş'ten aldığından uzaya daha az ısı vermesi ile Dünya'nın ısınması durumuna "sera etkisi" denir. Sera etkisinin Dünya'mızı nasıl etkileyeceği kesin olarak bilinmemektedir. Ancak bu durumun sürmesi durumunda kutuplardaki buz kütlelerinin erimesi sonucu denizlerin yükselerek kıyıları sular altında bırakacağı, bazı ülkelerin ise tümüyle, bazı ülkelerin ise kısmen sular altında kalacağı, tüm dünyada, iklimde ve tarımda önemli değişikliklerin ortay çıkacağı düşünülmektedir.
- Her bireyin ulaşım, ısınma, elektrik tüketimi ya da satın aldığı ürünler ile atmosfere yaydığı karbondioksit miktarını gösteren ölçeğe "Karbon Ayak İzi" denir. Küçük önlemler ile karbon ayak izimizi küçültmek mümkündü. Evimizin sıcaklığını bir derece azaltarak yılda 300 kg karbon dioksitin atmosfere yayılmasını engelleyebilir, gereksiz yere yanan lambalarımızı kapatarak 270 kg karbon dioksiti kurtarabiliriz.
- İnsanın doğa üzerindeki genel tahribatına ise "Ekolojik Ayak İzi" denir. Ekolojik ayak izinin büyümesi de doğal kaynakların yok olması anlamına gelmektedir.



STRATEJİ



İnsan faaliyetlerinin, CO_2 miktarı bakımından belli bir zaman diliminde çevreye verdiği zamarın ölçüsüne "Karbon Ayak İzi" denir.

Hava kirlenmesi sırasında; ölüme yol açan karbon dioksit birikimi ve sülfirik asit yoğunlaşması görülür.

Hava kirliliği gözlerde tahrişe, bronşit ve amfizem gibi solunum yolu hastalıklarına yol açar. Ayrıca metallerde paslanmaya, aşırı aşınmaya ve renk değişikliğine, kalker, kum taşları, kiremit ve boyların bozulmasına toprağın asitlenerek verimsizleşmesine neden olur.

Günümüzde insanların yol açtığı çevre kirliliğinin sonuçlarından bir de asit yağmurlarıdır. Asit yağmurları, fosil yakıt atıklarının doğal su çevrimine karışmasıyla ortaya çıkar.

Asit yağmurlarının etkileri arasında; yok olan ormanlar, hiçbir canlının yaşamadığı göller, zarar gören yapılar ve sağlıklarını kaybeden insanlar vardır. Asit yağmurlarını önlemek için, elektrik santrallerinin bacalarına filtre takılması ve araçların egzos borularında katalitik dönüştürücülerin kullanılması gibi önlemler alınabilir.

Hava kirliliğinin, ozon tabakası üzerinde de olumsuz etkileri vardır. Ozon tabakası yeryüzündeki sıcaklık dağılımının belirlenmesinde görevlidir. Yaklaşık 30 km kalınlığında olan bu tabaka güneşten gelen ve canlılar için zararlı olan mor ötesi (ultraviyole) ışınları süzer ve atmosferin sıcaklığının dengede kalmasına yardımcı olur. Ozon tabakası dünyamızı bir örtü gibi sarar ve dünyamızı zararlı ışınlardan korur. Ozon tabakasının bazı kimyasal maddelerin etkisi ile incelmesine bağlı olarak özellikle yaz aylarında güneş ışınları süzülmemekte ve zararlı ışınlar yeryüzüne ulaşır cilt kanseri gibi rahatsızlıklara neden olabilmektedir.



Hava kirliliğini önlemek için toplu taşımaklar kullanılmalı

Hava Kirliliğine Karşı Alınabilecek Önlemler

- Hava kirliliğinin önlenmesi için öncelikle; fosil yakıt kullanımının yerine, enerji kaynağı olarak doğalgaz kullanımı artırılmalı, güneş enerjisi ve jeotermal enerji kaynaklarına önem verilmelidir.
- İnsanlar toplu taşımacılığa özendirilmelidir.
- Ormanların tahribatı önlenmeli, ağaçlandırma çalışmalarına hız verilmelidir.
- Ozon tabakasına zarar veren gazların yerine kullanılabilecek başka gazlar araştırılmalıdır.
- Atmosferde CO_2 düzeyinin yükselmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmekle ve enerjinin daha etkin kullanılması ile önlenebilir.

B. SU KİRLİLİĞİ

Yeryüzünde sular, güneşin sağladığı enerji ile devamlı bir döngü içindedir. Suyun, yaklaşık %35-40'ı yüzeysel su şeklinde akarken toprağın altına sızan ve geçirgen olmayan tabakalara ulaşan su yeraltı sularını oluşturur.

Su Kirliliğinin Nedenleri

Suyun döngüsü sırasında insan kaynaklı faktörlerin etkisiyle, suya karışan maddeler; Suyun fiziksel kimyasal ve biyolojik özelliklerini değiştirerek su kirliliğine neden olur.

Su kirliliğine neden olan faktörlerin başında, evsel ve endüstriyel atıkların arıtılmadan suların boşaltılması, tarımda kullanılan gübre ve ilaçların sulara taşınması gelir.

Kirli sular bulaşıcı hastalık etkenlerinin yayılmasını kolaylaştırarak salgınlara yol açabilir.

Evsel atıklardan, endüstriyel atıklardan ve tarımsal gübrelerden sulara, bol miktarda azot ve fosfor bileşiklere geçebilir. Bu bileşikler sudaki bitkisel yaşam için gübre etkisi yapar. Bu durumda bitki ve bazı alg türlerinin üremesi hızlanır. Kirlenmeden dolayı ortamda aşırı alg üremesine "ötrofikasyon" denir. Ötrofikasyon sonucunda sular yeşil ve bulanık bir renk alır.

Su Kirliliğinin Etkileri

Kirli sular doğal yaşama zarar verir. Evsel ve endüstriyel atıklar yüksek oranda organik bileşik içerir. Organik atıkların parçalanmasıyla; mikroorganizmalar çoğalır, suyun yapısındaki çözünmüş oksijen hızla tüketir ve hidrojen sülfür gazını oluşturur. Böylece bu sularda yaşayan canlılar yaşamlarını sürdüremez.

Deniz yoluyla akaryakıt taşınması sırasında meydana gelen kazalar veya kasıtlı olarak sulara bırakılan akaryakıt artıkları da su kirliliğine neden olur. Su yüzeyini kaplayan akaryakıt veya akaryatık atıkları atmosferle su arasındaki oksijen alışverişini olumsuz etkiler.

Fabrika atıkları, deniz taşıtlarından çıkan yanmış yağlar, mazot, ilaç ve kağıt fabrikalarından çıkan zararlı kimyasal maddeler, tarım ilaçları ve gübreler, evlerde kullanılan bulaşık deterjanları sulara karışarak kirlenmeye neden olur.

Sanayi atıklarının ve kanalizasyon sularının deniz, göl ve nehirlere karıştırılması, suların kalitesini azaltır. Bu durum sulardaki canlı hayatını etkiler. Sonuçta sularda yaşayan canlıların türü ve sayısı giderek azalır.



Denizlere atılan atık maddeler su kirliliğine neden olur.

Su Kirliliğine Karşı Alınabilecek Önlemler

- Sanayi tesisleri yerleşim bölgeleri dışına taşınmalı ve sanayi atıkları arıtma tesislerinden geçirildikten sonra çevreye verilmelidir.
- Su kaynakları her türlü olumsuz etkilerden korunmalıdır.
- Tarım zararlıları ile mücadelede kimyasal madde kullanımı en aza indirilmelidir.
- Doğada parçalanması zor olan deterjanların kullanılmasından vazgeçilmelidir.

ÖRNEK:

Sularda biriken; kurşun, amonyak, fenol türevleri gibi maddeler çeşitli hastalıklara yol açar. Bu hastalıkların başlıcaları şunlardır:

Fenol türevleri: Dolaşım bozuklukları, böbrek yetmezliği, boğazda şiddetli yanma, kusma, mide kanaması, mide krampları, şok, solunumun durması vb.

Kurşun: Beyin, böbrek, karaciğer, mide, bağırsak ve kemik iliği hastalıkları vb.

Amonyak: Boğazda tahriş, bulantı, kusma, mide ağırısı vb.

C. TOPRAK KİRLİLİĞİ

Plansız kentleşme, tarımda kullanılan ilaçlar, gübreler, sanayi atıkları, yağmur sularıyla havadaki asitlerin toprağa inmesi ve erozyon toprağın kirlenmesine yol açar.

Ülkemizde toprak kirliliğinin nedenlerinin başında hızlı nüfus artışı gelmektedir. Endüstrinin hızla geliştiği şehirlerde, endüstriyel atıkların toprağa karışması toprak kirliliğine neden olmaktadır. Yerleşim ya da endüstriyel amaçla yeşil alanların tahrip edilmesi, tarımda kullanılan kimyasal gübreler ve kimyasal ilaçlar toprağın kirlenmesine neden olmaktadır.

Toprağa bırakılan zararlı ve atık maddelerle toprağın özelliklerinin bozulmasına toprak kirliliği denir. Kirlenen toprakta rengin değiştiği ve verimin düştüğü görülür. Toprakta bulunan zehirli maddeleri, bitkiler kökleriyle topraktan alır. Bu bitkilerle beslenen hayvanlar, zehirli maddeleri bünyelerine alırlar. Dolayısıyla zehirli maddelerle beslenen hayvanları yiyen insanlara da bu maddeler geçer. Kirlilikten dolayı toprak içinde bulunan bazı yararlı mikroorganizmalar ölür.

Nüfusun hızlı artışı, plansız sanayileşme ve kontrolsüz kentleşme, bölgesel savaşlar, tarımı artırmak için kullanılan ilaçlar toprağı kirletmektedir. Ayrıca çeşitli nedenlerle; toprağa karıştırılan deterjanlar, kimyasal gübreler, klorlu veya cıvalı tarım ilaçları, sanayi atıklarından asitler, sönmemiş kireç, amonyak, maden cevherinin işlenmesi sonucu meydana gelen zararlı atıklar, nükleer santrallerde meydana gelen sızıntılar, çok derinlere gömülmesi gerektiği halde yüzeysel olarak gömülen kimyasal atıklar toprağı kirletmektedir.

Toprak kirlenmesi, toprakta yaşayan canlıların beslenme ve solunum gibi yaşamsal fonksiyonlarını tehliyeke sokar, tarımdaki verimi azaltır. Ayrıca, yeşil alanlar, ormanlar, çayırlar ve sulak topraklarda yaşayan bitkiler sanayi ürünlerinin artıklarıyla kullanılmaz hale gelmiştir.

Toprak Kirlililğine Karşı Alınabilecek Önlemler

- Evsel atıklar toprağa zarar vermeyecek şekilde toplanmalı ve imha edilmelidir.
- Verimli tarım alanlarına sanayi tesisleri ve yerleşim alanları kurulmamalıdır.

- Sanayi atıkları arıtılmadan toprağa verilmemelidir.
- Tarım ilaçlarının kullanılmasında ve gübrelemede yanlış uygulamalar önlenmelidir.
- Ambalaj sanayinde cam, karton gibi yeniden kullanılabilir maddeler seçilmelidir.
- Toprağa doğru işleme ve sulama teknikleri uygulanmalıdır.
- Otlak alanları ve ormanlar korunmalı ayrıcı ormanlık alanlar çoğaltılmalıdır.

Ç. RADYASYON KİRLİLİĞİ

Radyasyon, elektromanyetik dalgalar ve parçacıklar şeklindeki enerji yayılımı ve aktarımıdır. Radyasyon, sanayinin gelişmesi, nükleer santrallerin yapılması sonucu beliren yeni bir tehlike değildir. Bu tehlike yaşamın başlangıcından beri vardır. Çünkü güneş ışınlarının bir kısmı ve bazı madenler de radyasyon yaymaktadır. Ancak sanayinin gelişmesi, nükleer santrallerin yapılması ve radyoaktif bir madde olan uranyumun bulunması radyasyon kirliliğinin artmasına yol açmıştır.

Radyasyon kaynakları iki gruba ayrılabilir.

1. Doğal Radyasyon Kaynakları; güneş ve uzaydan gelen kozmik ışınlar ile yeryüzünde bulunan bazı kayaların içindeki radyoaktif maddelerdir.
2. Yapay Radyasyon Kaynakları; nükleer silahlar, nükleer santraller, röntgen cihazlarıdır.

Radyasyonun etkileri; radyasyonun şiddetin, ışınların türüne ve süresine göre değişebilir. Radyasyon, kanserojen etkiye sahiptir. Canlıların DNA sını etkileyerek genetik yapıyı bozar ve bazı kalıtsal hastalıklara yol açar.

Radyoaktif atom çekirdeği parçalınırken çevresine alfa, beta ve gama ışınları yayar. Bu ışınlardan; gama bütün vücuda zarar verirken, alfa ışınları derinin dış yüzeyine etki eder. Beta ışınları ise deriye ve deri altı dokusuna zarar verir.

Radyasyon; insanları etkilediği gibi, hayvan ve bitkileri de etkilemektedir. Radyasyon; hayvanlarda sakat ve anormal doğumlara, bitkilerde ise anormal büyümelere neden olmaktadır.

Radyasyon kirliliğine karşı alınabilecek önlemler

- Yurtdışı kaynaklı nükleer atıkların denizlerimize atılması önlenmelidir.
- Nükleer santrallerde oluşabilecek kazalara karşı gerekli önlemler alınmalıdır.
- Nükleer santrallerden çıkan atıklar güvenli bir yerde toplanmalıdır.
- Dünyadaki nükleer silah denemeleri yasaklanmalıdır.
- Ozon tabakası korunmalıdır.
- Radyasyonlu teşhis ve tedavi cihazlarından uzak durulmalıdır.
- Tıbbi ortamdaki radyasyon yayan makinelerin kullanımı standartlara uygun olarak yürütülmelidir. Ayrıca burada çalışanlar özel giysiler giymelidir.

Çevre sorunları sınır tanımaksızın artmakta ve çeşitli kirleticiler kilometrelerce uzaklara taşınarak etki gösterebilmektedir. ABD'nin 1945'te Japonya'nın Nagazaki ve Hiroşima'ya attığı atom bombası ayrıca 1986'da Ukranya'daki Çernobil Nükleer Santrali'nde meydana gelen patlam çok korkunç çevre sorunlarını ortaya çıkarmıştır. Çernobil kazası nedeni ile yayılan radyoaktif atıkların, toprak ürünlerinde yol açtığı kirlilik bilinmektedir. Çernobil reaktöründe oluşan kazada doğrudan etki sonucu 30'dan fazla insan hayatını kaybetmiş, yüzlerce kişi yaralanmış, sakatlanmış ve hastalanmıştır. Binlerce insan ise belirtileri sonradan çıkacak olan genetik etkilerle, nesilden nesile geçebilecek kalıcı izler taşımaktadır.



D. SES KİRLİLİĞİ

Ses kirliliği, insanların işitme sağlını ve algılama gücünü olumsuz yönde etkileyen, kişinin psikolojik ve fiziksel dengesini bozabilen, iş verimini düşürünce çevrenin doğallığını bozan bir çevre sorunudur.

Ses kirliliği kaynaklarının başında trafik sorunu gelir. Trafiğin yoğun olduğu büyük şehirlerimizde karayolundan geçen taşıtların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Büyük şehirlerimiz, bu yoğun karayolu gürültüsünden her geçen gün biraz daha fazla etkilenmektedir.

Demiryollarının yük taşımacılığında önemli bir yeri vardır. Ancak demiryollarının gürültüsü insanları rahatsız etmektedir. Ayrıca havaalanı bulunan şehirlerde uçaklarda ses kirliliği oluşturmaktadır.

Bazı işletmelerde iş makinelerinin oluşturduğu ses kirliliği, bu işyeri çalışanları üzerinde olumsuz etkiler yapmaktadır. Ayrıca sorumsuzca sesi açılan radyo, televizyon, müzik seti gibi araçlar da ses kirliliğine neden olmaktadır.

Ses Kirliliğinin Etkileri

Fizyolojik Etkileri: Geçici ya da sürekli işitme kaybı, yüksek tansiyon, solunum ve dolaşım bozuklukları vb.

Psikolojik etkileri: Zihinsel etkinliğin azalması, stres, uyku düzeninin bozulması, sinirlilik, dikkat dağınıklığı, iş verimi azalması vb.



Ses Kirliliğinin Önlenmesi İçin Yapılması Gerekenler

- Toplu taşıma sistemine geçilmesi, metrolarla yer altı trafiğine önem verilmeli, bisiklet kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.
- Arabalara egzos susturucusu takılmalı, tesislerde gürültü ölçümleri yapılmalı, gerekiyorsa çalışanlar kulaklık takmalıdır.
- Evlerde çift camlı pencereler kullanılmalıdır.
- Seyyar satıcıların bağırarak mal satmaları yasaklanmaldır.
- Evlerde başkalarını rahatsız edebilecek şekilde gürültü edilmemelidir.
- Sanayi bölgeleri ve hava alanları yerleşim bölgelerinden uzak yerlerde kurulmaldır.
- Motorlu taşıtların gereksiz korna çalmaları önlenmelidir.
- Sesi yükseltilen elektronik müzik aletlerinin çevreyi rahatsız edecek seviyede olması önlenmelidir.
- İşyerlerinde çalışanların maruz kalacağı gürültü seviyesi belirlenen sınırlara indirilmelidir.
- Radyo, televizyon ve müzik aletlerinin evlerde seslerinin yükseltilmemesi gerekmektedir.

Yaban Hayatın Tahribi

Özellikle son yıllarda tavşan, karaca, domuz, ayı gibi bir çok yabani canlı, doğal yaşam alanları tahrib edildiği için, besin bulabilmek amacıyla maalesef tarım arazilerine zarar vermeye başlamışlardır.

Doğal habitat alanlarında yaşamlarını sürdüren bir çok sürüngen, kuş memeli vb. canlılar ülkemizin doğal yaban hayatını oluşturmaktadırlar. Ülkemizde özellikle doğal alanlara kurulan büyük barajlar ve oluşturulan tarım arazileri sulak ve bozkır alanlarını yok etmekte, bu durum ekolojik yapıyı bozmaktadır.

Yine doğal alanlar üzerindeki bir başka tehlike, yol yapım çalışmalarıdır. Bu çalışmalar yaban hayatta canlıları olumsuz yönde etkilemektedir.

Yurt dışında da birçok ülkede yaban hayatın tehlike altında olduğu bilinci yerleştiği için özellikle yaban hayvan kaçakcılığı ve bu hayvanların izinsiz avlanmasına çeşitli cezalar verilmektedir. Çevre kirliğine karşı bireyler bilinçlendirilmektedir.

Erozyon ve Önlenmesi

Erozyon, Türkiye'nin en önemli ekolojik sorunudur. Toprağın akarsu ve rüzgarın etkisiyle aşınıp, taşınması, tarıma uygun olmayan alanlarda tarımın yapılması, ormanlık alanların tahribatı erozyona yol açmaktadır. Erozyon sonucunda toprak kaybı ve toprağın verimi düşer ve arazi çoraklaşır. Erozyonun olduğu bölgelerde arazinin şekli değişir. Bozulan topraklarda önce bitkiler, daha sonra hayvanlar ortadan kalkar.

Erozyonun Önlenmesi İçin Yapılması Gerekenler

- Yanlış ekim, sulama ve toprak işleme uygulamaları önlenmelidir.
- Zarar gören bitki örtüsünün yerine yenileri dikilmelidir.
- Ormanların tahribatı önlenmelidir.
- Varolan bitik örtüsü korunmalı ve yenileri ekilmelidir.
- Verimli toprakların inşaat sektöründe kullanılması önlenmelidir.
- Eğitim ve insanlara ağaç sevgisi aşılanmalı, ağaçlandırma kampanyaları düzenlenmelidir.

Çevrenin Korunması

İnsan nüfusunun hızlı artması hem çevreyi hem de doğanın dengesini olumsuz yönde etkilemektedir. Genellikle yerleşim alanları ya da yeşil alanların tahrip edilmesi birçok canlı türünün yok olmasına neden olmaktadır. Çevrenin korunması için yapılması gerekenler ana başlıklar halinde şöyledir.

- Erozyonun önlenmesi
- Doğal kaynakların dengeli ve geri kazanımlı kullanılması
- Biyolojik korumayı esas alan yaptırımların olması

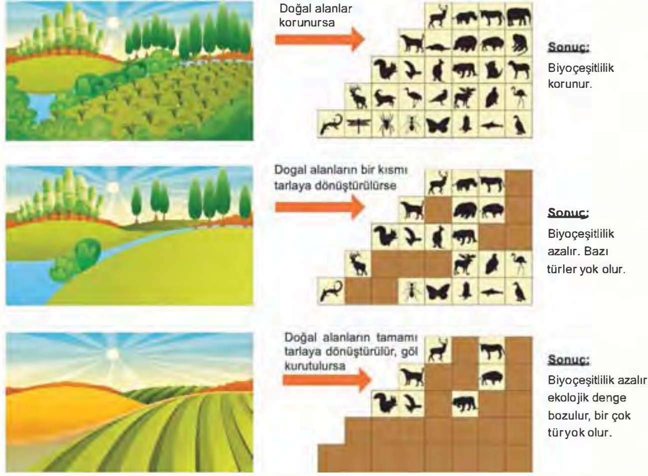
30. Mikro Konu:

Doğal Kaynaklar ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması

Doğal kaynaklar, yenilenebilir ya da yenilenemez özellikte olabilir. Doğal kaynaklardan sürekli yararlanmak için uygun teknikler kullanılmalı, gerekli önlemler alınmaldır. Organik atıklar ekolojik döngü sonucunda yeniden kullanılacak hale gelir. Ekolojik döngü atıklardaki organik maddelerin mikroorganizmalar tarafından ayrıştırılarak yeni ürünlerin oluşması demektir. Böylece atıklar yeni ürünlerin oluşturulmasında hammadde olarak kullanılır. Ayrıca atık sularda yeniden kullanılabilir. Ekolojik döngü yoluyla yeniden kullanılmayan az miktardaki atık madde, çevreye zarar vermemesi için arıtılmalıdır.

Ekolojik uygulamalar, belediyeler tarafından da benimsenmeli, bu amaçla çöp fabrikaları kurulmalı, atıkların önemli bir bölümü yeniden kullanıma sunularak yararlı hale getirilmelidir. Böylece çevre kirliliği de önemli ölçüde azalacaktır.

İnsanoğlu çevreyi kullanırken ekolojik yapıyı bozar, dere ve nehir yatakları değiştirilir, sulak alanlar kurutulur, ormanlık alanlar kazılarak tarlalar genişletilir.
Böylece bitki ve hayvanların yaşam alanları daralarak biyoçeşitlilik azalır ve türler yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalır.



Doğal alanlardaki azalmanın biyoçeşitlilik üzerindeki etkisi

Sürdürülebilir Bir Yapay Ekosistem Kurulabilir Mi?

Bilim insanları 1990'lı yılların başlarında ABD'nin Arizona eyaletinde dünyanın en büyük ekoloji projesi olan Biyosfer II'yi geliştirmişlerdir. Yapay olarak hazırlanmış bu biyosfer, Arizona çölünde oldukça geniş bir alana inşa edilmiştir. Bu alanda madde döngülerinin kendiliğinden işleyeceği düşünülen çeşitli ekosistem tipleri ve bu ekosistemlere özgü bitki ve hayvan türlerinin yer aldığı bir ortam hazırlanmıştır. Yaklaşık iki yılın sonunda bu yapay ortamın kendi kendine yeterli olmadığı, göllerin yosunlar ile kaplanmış, tarla bitkilerinin yerini yabani otlara bıraktığı, ortama bırakılan, yirmi beş omurgalı canlı türünden ondokuzu yok olmuş, tozlaşmada görev alan böcekler ölmüş tüm tesisi çekirgeler, karıncalar ve hamam böcekleri istila etmiştir.



Biyosfer II projesi

Ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliğini etki eden başlıca faktörler şunlardır.

- Nüfus artışı
- Kent yaşamı
- Teknolojik gelişmeler
- Tarım

A) NÜFUS ARTIŞININ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞE ETKİSİ

Nüfus artışı, çevrenin kalitesinin bozulmasına neden olmaktadır. Bu artışa bağlı olarak beslenme, barınma, su vb. ihtiyaçları karşılayabilmek amacıyla doğal kaynaklar hızla tüketilmektedir.



Nüfusun artması enerji tüketimini de artırmaktadır. Bu durum bir gün tükenecek olan kömür, petrol vb. fosil yakıtlarının, tüketimini artırmaktadır.
Yapılan araştırmalara göre biyoçeşitliliğin azalması, türlerin yok olmasında nüfus artışı ve insan etkinliklerinin etkisinin olduğu gözlenmiştir.
Biyoçeşitliliğin azalmasında,

- yaşam alanlarına yapılan yanlış müdahaleler
- küresel iklim değişiklikleri
- istilacı türlerin ortaya çıkması

vb. faktörler etkilidir.



DÜŞÜNELİM

Başka bölgeden getirilerek getirildikleri yerde hızla yayılan ve böylece bu bölgenin yerli türlerinin habitatlarını işgal eden türlere **istilacı tür** denir. Bu türlerin uyum esnekliği ve hoşgörü sınırları oldukça yüksektir.
Carassius gibellio (gümüşi havuz balığı) 1986'da ülkemizde



Gümüşi havuz balığı ortamda bulunan diğer canlılarla rekabete giren istilacı bir tür örneğidir.
Bu tür bırakıldığı gölde baskın olan kızıl kanat, eğrez, adi sazan gibi türlerin azalmasına neden olmuştur.

İnsan etkinliklerine bağlı olarak türlerin habitatlarının parçalara ayrılması sonucu dar alanlarda yaşamak zorunda kalan popülasyonlarda akrabalar arası eşleşmelerde artış görülür. Tür içi çeşitlilik azalır ve hatalı genlerin frekansı yükselir.

B) KENTLERİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞE ETKİSİ

Doğal alanların geleceği ve biyoçeşitliliğin sürdürülebilirliğinin tehlikeye girmesinde kentleşme önemli rol oynamaktadır.



Ulaşım, yakıt tüketimi, yerleşme yerleri oluşturabilmek için yeşillik olanların yok edilmesi, su tüketimi gibi faktörlerin kentleşmeye bağlı olarak artışı ekolojik ayak izini artırmaktadır.
Kentleşme ortamında, doğal bitki örtüsüne yer verilmesi, bireylerin su, yakıt, toprak tüketimi vb. konular hakkında bilinçlendirilmesi ekolojik sürdürülebilirliği olumlu yönde etkileyecektir.

C) TEKNOLOJİK GELİŞMELERİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞE ETKİSİ

Teknolojik keşiflerin artışı ile birlikte petrol, kömür vb. fosil yakıtların tüketimi de hızlanmaktadır. Çeşitli nesnelerin doğada bıraktıkları ayak izlerini belirlemek mümkündür.

Günlük hayatımızı kolaylaştırmak amacıyla geliştirilen teknolojik ürünlerin bilinçli kullanılması ekosistemin sürekliliğini sağlayacaktır.



D) TARIMIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞE ETKİSİ

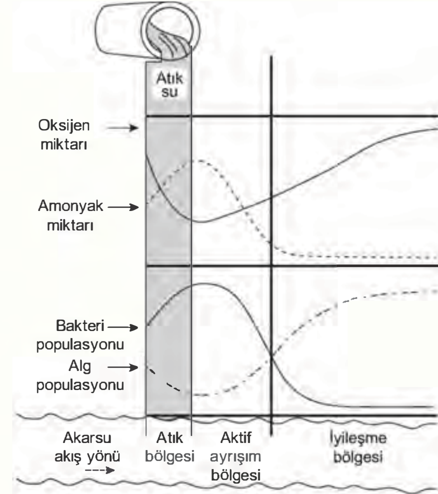
Günümüzde tarım ürünlerinin verimliliğini artırabilmek amacıyla pestisitler, kimyasal gübreler, GDO'lu ürünler, sulama sistemleri kullanılmaktadır.

Bu faktörler tarımda verimliliği artırırken, toprak erozyonu, toprak verimliliğinin azalması, su biyomlarının kirlenmesi, hava kirliliğinin artması, küresel iklim değişikliği, asit yağmurları gibi olumsuzluklara neden olmaktadır.



ÖSYM 2006-ÖSS

Aşağıdaki grafik, atık su boşaltılan bir akarsu ortamında, atığın boşaltıldığı atık bölgesinden iyileşme bölgesine doğru gidildikçe, oksijen ve amonyak miktarları ile bakteri ve alg populasyonlarında meydana gelen değişiklikleri göstermektedir.



Yalnızca bu grafikteki bilgilere göre, bu akarsu ortamıyla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Oksijen miktarı ve bakteri populasyonu değişme eğrileri birbirine terstir.
B) Ortamda alglerin çoğalması, oksijen miktarındaki artışta rol oynar.
C) Bakteri ve alg populasyonları aynı besin maddelerini kullanır.
D) Ortama atık madde girmesi, alg populasyonunun azalmasına neden olur.
E) Amonyak miktarındaki değişmeler bakteri populasyonuyla ilgilidir.

Çözüm:

Grafik bakteri ve alg sayılarının birbirleri ile ters orantılı değiştiği görülmektedir. Bu durum bu iki canlı grubunun aynı besin maddelerini kullanmadığını gösterir.

Cevap C

Tüketilen maddelerin yeniden geri dönüşüm halkası içine katılması ile öncelikle ham madde ihtiyacı azalır.

Böylece nüfus artışına paralel olarak artan tüketimin doğal dengeyi bozması ve doğaya verilen zarar engellenmiş olur. Bununla birlikte yeniden dönüştürülebilen maddelerin tekrar ham madde olarak kullanılması büyük miktarda enerji tasarrufun sağlar. Örneğin, yeniden kazanılabilir alüminyumun kullanılması, alüminyumun sıfırdan imal edilmesine oranla %35'e varan enerji tasarrufu sağlamaktadır.

Alüminyum: atık alüminyum; küçük parçacıklar halinde doğranır. Böylece eritilerek, dökme alüminyum üretilir.

Beton: Kırma işleminden sonra ufak parçalar, yeni işlerde çakıl olarak kullanılır.

Plastik: Plastik atıklar, öncelikle cinslerine göre ayrılarak geri dönüşüm işlemine tabi tutulur. Cinslerine göre ayrılan geri dönüşebilir plastik atıklar, kırma makinelerinde kırılıp küçük parçalara yarılır. Daha sonra bu parçalar direk olarak belli oranlarda, orijinal ham madde ile karıştırılarak üretim işleminde kullanılabildiği gibi; tekrar eritilip katkı maddeleri katarak ikinci sınıf ham madde olarak da kullanılabilir.

Plastiğin geri dönüşümünden elde edilen bazı malzemeler şunlardır: Elyaf ve dolgu malzemesi, deterjan şişeleri, çöp kutuları, yağmur suyu ve atık su boruları, marley ve çeşitli plastik dolgu malzemeleri, çeşitli plastik oyuncak ve kırtasiye malzemeleri

Kağıt: Kağıt, öncelikle kağıt hamuru hazırlamak için, su içerisinde liflerine ayrılır. Hazır olan kağıt lifleri, geri dönüşmüş kağıt üretiminde kullanılır.

Cam: Cam atıklar (şişe, kavanoz vb.) toplama kutularında toplanır ve atıklar renklerine göre ayrılarak geri dönüşüm tesislerine verilir. Burada atık ve katkı maddelerinden ayrılır Camlar kırılır ve ham madde karıştırılarak eritme ocaklarına dökülür. Bu şekilde tekrar cam olarak kullanıma geçer.



DÜŞÜNELİM

EKOSİSTEM EKOLOJİSİ ÜNİTESİNDE

- Ekolojik terimleri
- Ekosistemleri etkileyen biyotik (canlı) ve abiyotik (cansız) faktörleri
- Canlılardaki beslenme ilişkileri
- Madde ve enerji akışı
- Besin zinciri, besin piramidi ve besin ağı
- Madde döngüleri



ÖSYM AYNASI

Sevgili öğrencim,

Son 7 yılın YGS - LYS sınavlarına ait ekosistem ekolojisi ve biyomlar konuları ile ilgili çıkmış soruları birlikte incelemeye ne dersin?

Öyleyse başlayalım analize!

- Bu konularla ilgili iddialı ve farklı tarz soruların YGS'de çıkma olasılığı daha yüksek.
- Sorular genellikle grafik ve tablo yorumlama şeklinde sorulmuş.
- Sorularda genellikle besin zincirinde yer alan bir canlı grubunun (ayrıştırıcı, otçullar vb.) sayıca azalmasına bağlı olarak diğer basamaklarda yer alan canlıların bu durumdan etkilenmelerinin yorumu istenmekte.
- Madde döngüleri ile ilgili sorular ağırlıkta değil. Örneğin azot döngüsü ile ilgili 2016 - LYS, 2011 - LYS'de olmak üzere iki tane soru sorulmuş.

KISACA EKOSİSTEM EKOLOJİSİ İLE İLGİLİ BOL YORUM SORUSU ÇÖZ!

BAŞARIN DAİM OLSUN ...

ÖSYM (2010 - YGS)

Bir ekosistemdeki ayrıştırıcı organizmalar ortamdan uzaklaştırılacak olursa belirli bir süre sonra, bu ekosistemde,

I. tüketicilere aktarılan nerji miktarının artması,
II. üretici sayısının artması,
III. biriken organik madde miktarının artması,
IV. mineraller için rekabetin artması

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

A) Yalnız II B) Yalnız IV C) I ve III
D) II ve IV E) II ve IV

Çözüm:

Soruyu çözerken ayrıştırıcı organizmaların madde döngülerinde görev aldığını, organik maddeleri inorganik maddelere parçaladığını unutmadın değil mi?

Cevap: E

YAPILANDIRICI GRİD


Kedi **1.**


Elma ağacı **2.**


Muhabbet kuşu **3.**


Böcekçil bitki **4.**


Saprofit bakteri **5.**


Mantar **6.**


Baykuş **7.**


Kaplumbağa **8.**


Kurbağa **9.**


Sümbül **10.**


Kemosentetik bakteri **11.**


Öglena **12.**

Yukarıda kareleme yönteminde verilen numaralandırılmış canlılarla ilgili aşağıdaki bilgileri doldurunuz.

1. Numaralandırılmış canlılardan hangileri üreticidir?

....

2. Numaralandırılmış canlılardan hangileri tüketici veya ayrıştırıcıdır?

....

3. Numaralandırılmış canlılardan hangilerinin hücre dışı sindirim enzimleri vardır?

....

4. Numaralandırılmış canlılardan hangilerinin kloroplastı vardır?

....

5. Numaralandırılmış canlılardan hangileri prokaryot hücrelidir?

....

6. Numaralandırılmış canlılardan hangileri holozoik beslenir?

....

EŞLEŞTİRME

Aşağıda verilenlerin doğru eşleştirilmelerini yapınız.

a. 

b. 

c. 

d. 

e. 

f. 

1. *Otçul*
2. *Etçil*
3. *Etçil, Otçul*
4. *Üretici*

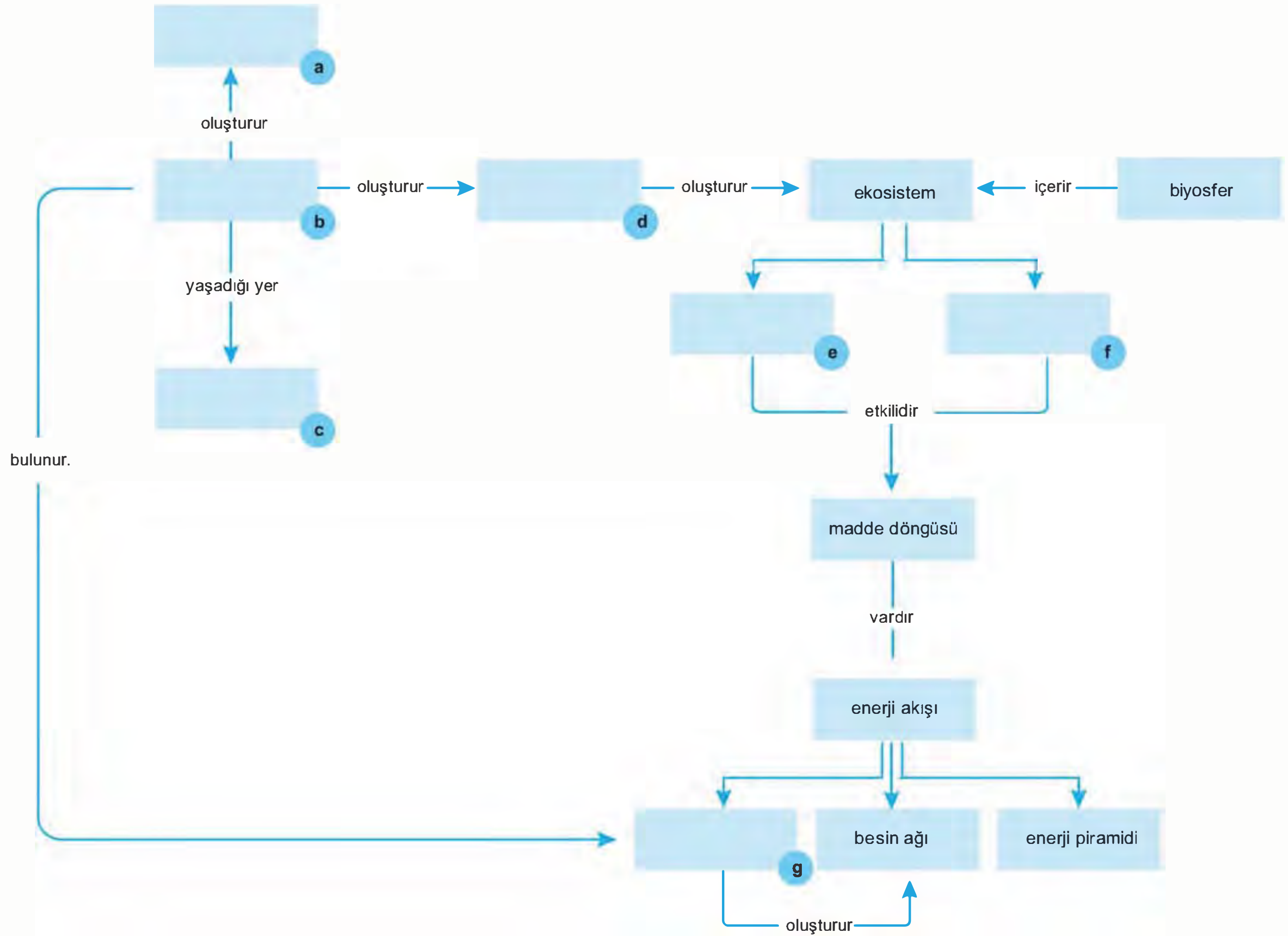
BOŞLUK DOLDURMA

Bazı güncel çevre sorunların nedenleri ve çözüm önerileri ile ilgili 3'er madde yazınız.

	Nedeni	Çözüm Önerisi
Hava Kirliliği	1. 2. 3.	1. 2. 3.
Su Kirliliği	1. 2. 3.	1. 2. 3.
Erozyon	1. 2. 3.	1. 2. 3.
Toprak Kirliliği	1. 2. 3.	1. 2. 3.
Besin Kirliliği	1. 2. 3.	1. 2. 3.

ETKİNLİK

Ekosistem Ekolojisi ünitesine ait kavram haritası aşağıda verilmiştir. Bu haritadaki boşlukları kutucuklardaki bazı uygun terimler ile doldurunuz.



tür (1)	habitat (2)	komünite (3)
abiyotik faktörler (4)	popülasyon (5)	biyotik faktörler (6)
besin zinciri (7)	üretici (8)	

YAZILI SORULARI

1. **Biyom çeşitleri nelerdir?**

Örnek vererek açıklayınız.

2. **Ekosistem hizmetlerini üç örnek vererek açıklayınız.**

3. **Biyosfer ve ekosistem arasındaki farkı açıklayınız.**

4. **Azot döngüsünün genel şemasını çiziniz.**

5. **Ekosistemde, komünite, popülasyon terimlerini açıklayınız. Her birine birer örnek yazınız.**

6. **Ekosistemde canlıları etkileyen abiyotik ve biyotik faktörleri yazınız.**

7. **Heterotrof canlıları tükettikleri besin tipine göre gruplandırıp örnekler veriniz.**

8. **Saprofit canlıların ekosistemteki görevleri nelerdir? Açıklayınız.**

1. Doğada canlıların birbirinden faydalandığı gözlenir. Üreticilerin ürettiği besin ve O_2 tüketiciler tarafından kullanılır. Tüketicilerde doğaya azotlu ve karbonlu maddeleri bırakırlar.

Çayır otu ⟶ Çekirge ⟶ Serçe ⟶ Yılan ⟶ Kartal

Yukarıda verilen besin zinciri için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Çekirge, birinci dereceden tüketicidir.
B) Serçe, ikinci dereceden tüketicidir.
C) Çekirgeden kartala doğru canlı sayısı azalır.
D) Çayır otundan kartala aktarılan enerji miktarı gittikçe artar.
E) Çayır otundan kartala aktarılan enerji miktarı gittikçe azalır.

2.



Yukarıdaki besin piramidi ile ilgili,

I. Fare sayısı azalırsa yeşil bitkilerin sayısı azalır.
II. Çekirge, 2. dereceden tüketicidir.
III. Yılanın biyokütlesi çekirgeden fazladır.
IV. Saprofitler tüm basamaklarda yer alır.

bilgilerinden hangileri yanlıştır?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) III ve IV E) II, III ve IV

3. Doğada bir canlının diğeri ile beslenmesi sonucu oluşan besin zinciri madde ve enerji akışını sağlar. Besin zincirini ilk halkasını her zaman üreticiler oluşturur.

Bir besin zincirinde ilk enerji dönüşümü bitkilerde gerçekleştiğine göre ikinci enerji dönüşümü aşağıdaki canlıların hangisinde meydana gelir?

A) Otçullar B) Etçiller
C) Fototrof bakteriler D) Kemosentetikler
E) Parazitler

4.



Yukarıdaki grafikte kapalı bir ortamda O_2 miktarının önce az ve sabit olduğu daha sonra hızla arttığı belli bir hızdan sonra ise sabit kaldığı gözleniyor.

Grafikteki değişime neden olan canlı grubu aşağıdakilerden hangisidir?

A) Fototrof
B) Kemoototroflar
C) Patojen bakteriler
D) Herbivor canlılar
E) Karnivor canlılar

5. **Besin zincirinde son tüketiciden üreticiye doğru gidildikçe,**

I. biyokütle,
II. enerji aktarımı,
III. birey sayısı

değişimleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Artar	Artar	Değişmez
B)	Azalır	Değişmez	Artar
C)	Değişmez	Azalır	Artar
D)	Azalır	Artar	Değişmez
E)	Artar	Artar	Artar

1-D 2-C 3-A 4-A 5-E

CEVAP **ANAHTARI**

ÜNİTE 1 - HÜCRE BÖLÜNMESİ

Etkinlik

A	B	C	D
Profaz	Metafaz	Anafaz	Telofaz

Etkinlik

a	anafaz-I
b	metafaz-I
c	sitokinez-II
d	metafaz-II
e	profaz-I
f	telofaz-I
g	sitokinez-I
h	telofaz-II

Yapılandırılmış Grid

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8	9	10
c	h	g	j	i	a	f	l	b	e

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç

(1) ⇢ Doğru → Doğru → Doğru → 1. çıkış

Doğru - Yanlış

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
D	D	Y	D	Y	Y	D	D
9.	**10.**	**11.**	**12.**	**13.**	**14.**	**15.**	
Y	Y	D	Y	D	D	Y	

Etkinlik - 1

1.	b
2.	c
3.	f
4.	h
5.	ı
6.	m
7.	j
8.	k
9.	d
10.	e
11.	g
12.	l
13.	n
14.	a

Etkinlik - 2

Mitoz Bölünme	2, 3, 5, 7, 8, 10
Mayoz Bölünme	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13

ÜNİTE 2 - KALITIMIN GENEL İLKELERİ

Doğru - Yanlış

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
D	Y	D	Y	Y	D	D	D
9.	**10.**	**11.**	**12.**	**13.**	**14.**	**15.**	
Y	D	D	Y	Y	D	Y	

Boşluk Doldurma 1

I.	BRh–
II.	ARh+
III.	ABRh–
IV.	0Rh+
V.	BRh+

Boşluk Doldurma 2

a	1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 13, 14
b	5, 7, 8
c	10, 11, 12, 13
d	5, 7, 8
e	4, 5, 6, 7, 8, 14

ÜNİTE 3 - EKOSİSTEM EKOLOJİSİ VE GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI

Yapılandırıcı Grid

1	2, 4, 10, 11, 12
2	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9
3	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
4	2, 4, 10, 12
5	5, 11
6	1, 3, 7, 8, 9

Eşleştirme

1.	2.	3.	4.
c	d	a	b, e

Etkinlik

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
a	c	d	e	b	f	g

KAYNAKÇA

Friedman, J. Dill, Rhayden, C. Mcgillivray (Çeviri Editörleri: F. Özkınay - C. Özkınay) – Genetik *Saray Tıp Kitabevleri – İzmir – 1995*

Campbell, N.A., Reece, J.B. 2008. Biyoloji (çeviri) *Palme Yayıncılık, Ankara*

Cooper, G.M. 1997. The Cell. Dana-Farber Cancer Institute Harvard Medical School. ASM Press. *Washington. D.C.*

Demirsoy, A. 1996. Yaşamın Temel Kuralları. *Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Beyrepe/Ankara*

Güney, E. 1997 Türkiye'de Çevre Sorunları. *Öz Eğitim Yayınları. Konya*

Karpuzcu, M ***1996*** **Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü.** *Kubbealtı Neşriyatı. İstanbul .*

Keeton, W.T., Gould, J.L., Gould, C.G. 2000 Genel Biyoloji (çeviri), *Palme Yayıncılık. Ankara.*

Kiziroğlu, İ. 1998. Genel Biyoloji. (Genişletilmiş Üçüncü Baskı) *Desen Ofset A.Ş. Yayınları. Ankara.*

Editör: S. Gökmen, Genel Ekoloji *Nobel Yayın Dağıtım, I. Basım Nisan 2007*

A. Günalp, Ş. Ayter, G. Lüleci, A. Kart, M. Sakızlı, Tıbbi Biyoloji *Metaksan, Ankara – 1994*